

Pour des atlas de répartition des vecteurs de microorganismes pathogènes, des suceurs de sang, des divers parasites et des venimeux (*)

par Marcel LECLERCQ

Récemment, J. LECLERCQ (1967 *a*) a présenté les considérations méthodologiques qui rendent les monographies fauniques régionales nécessaires aux progrès de la biogéographie et de l'écologie des insectes. Il estime aussi que le moment est venu de faire la synthèse des informations chorologiques acquises pour établir des atlas de répartition des insectes de l'Europe Occidentale, œuvre coopérative (J. LECLERCQ, 1967 *b*).

L'entomologie médicale et vétérinaire a besoin des mêmes méthodes et bénéficie d'ailleurs largement des connaissances détaillées de la zoogéographie.

Ici l'enjeu et les éventualités d'application sont considérables. On sait que parmi les cinq grandes épidémies chroniques, dévastatrices, de l'histoire de l'humanité (peste, choléra, variole, typhus, fièvre jaune), trois sont transmises par des insectes : la peste par certaines puces, le typhus par les poux du corps et la fièvre jaune par certains moustiques. Il est bien connu que pendant la dernière guerre mondiale, dans certaines régions, les armées ont dû se défendre autant, parfois même plus, contre les attaques des vecteurs que contre l'ennemi (HEATON *et al.*, 1964). Et il reste que de nos jours la malaria, transmise par certains moustiques, est encore la maladie la plus répandue (200-225 millions de cas annuellement) et la plus meurtrière (2 millions de morts annuellement). Enfin les maladies transmises par divers vecteurs souvent très spécifiques restent toujours parmi les grandes préoccupations de l'Organisation Mondiale de la Santé. J'ai présenté ailleurs (M. LECLERCQ, 1969 *a*) une démonstration de ce que la médecine contemporaine doit énormément aux progrès de la connaissance d'Arthropodes nombreux et variés, non seulement dans les pays chauds, mais aussi sous les climats les plus tempérés. Une autre synthèse en préparation rappellera qu'il en est de même pour la médecine vétérinaire.

Je voudrais montrer ici que la connaissance de la répartition de ces Arthropodes constitue un élément important à considérer.

Les entomologistes médicaux doivent aussi réunir pour chaque parasite, ou pour chaque groupe de parasites apparentés, les informations sur leur distribution géographique et leur prévalence chez différents hôtes ainsi que la répartition des maladies et les relations avec la répartition des vecteurs.

Différentes études sur la géographie des maladies épidémiques et les vecteurs peuvent être citées comme exemples (*American Geographical Society*, 1950-1955 ; RODENWALT *et al.*, 1952-1961 ; SIMONS *et al.*, 1944-1954, etc.).

Il reste cependant beaucoup à faire. Tout d'abord la taxonomie des vecteurs et des parasites est loin d'être complètement au point et il est notoire qu'une différenciation spécifique inexacte entraîne encore trop sou-

(*) Séance du 16 octobre 1969.

vent une incohérence dans les résultats expérimentaux. Ensuite, de larges zones ou des régions entières du monde sont encore insuffisamment explorées ; enfin, la distribution des vecteurs connus doit être surveillée en permanence. A ce point de vue, les cartes de répartition des maladies, des vecteurs et des animaux venimeux peuvent donner, pour ainsi dire, *la géographie de la vie et de la mort*. DUDLEY STAMP (1964) a présenté une étude originale dans ce domaine et il conclut à l'efficacité de ces documents géographiques comme méthode de recherches. Pour ce qui concerne l'entomologie médicale, il montre des cartes de répartition de plusieurs maladies et de leurs vecteurs : malaria, fièvre jaune, pian, peste, maladie du sommeil...

Les cartes publiées et reproduites à l'usage des étudiants, des médecins, des épidémiologistes, etc., sont parfois anciennes, pas à jour. Or l'exploration des pays naguère encore peu accessibles et le développement économique de ceux-ci se font maintenant de plus en plus activement. Par ailleurs, les cartes classiques sont habituellement des documents très synthétiques, on y noircit d'office de vastes aires en extrapolant sur la base d'un échantillonnage qui souvent n'est pas suffisant. De toute manière, on doit supposer que rares sont les espèces dont les populations couvrent totalement de vastes territoires comme l'Afrique du Nord ou l'Afrique Centrale, se trouvant indifféremment en plaines, en montagnes, dans les forêts et dans les déserts. Pour que les cartes soient réellement utilisables et notamment pour qu'elles orientent les recherches et fassent prévoir les mesures en matière d'aménagement, il faut qu'on s'attache à présenter les données chorologiques telles qu'on les connaît, sans généralisation hâtive. A ce titre, il faut souhaiter que l'on présente désormais ces données sur des cartes à réseau, à plusieurs échelles. Ce système permettrait en outre d'attirer rapidement l'attention sur les aires à populations denses, sur les lieux d'où pourraient venir les migrations infectant de nouvelles régions, et sur les lacunes qui restent nombreuses pour les territoires trop peu explorés jusqu'ici.

L'établissement de cartes valables doit également s'appuyer sur une bonne taxonomie des espèces ; elle nécessite en outre la réunion de nombreux documents bibliographiques, la vérification de toutes les collections accessibles, l'échange d'informations avec le maximum de collègues spécialistes ou amateurs, et bien entendu l'observation personnelle sur le terrain au cours de missions d'exploration. C'est ce que nous avons tenté de faire pour les Tabanides de Belgique (M. LECLERCQ, 1952), du Benelux (M. LECLERCQ, 1967 b), de la Région Paléarctique (M. LECLERCQ, 1960, 1966) et qu'OLDROYD (1952, 1954, 1957) a réalisé pour la même famille dans la Région Aethiopienne.

Les cartes de répartition peuvent concerner la distribution d'un parasite ou d'un ensemble de parasites pour le monde, sur planisphère, ou dans une des six grandes Régions zoogéographiques, pour une zone plus ou moins bien limitée de ces Régions ou encore pour un district peu étendu, exploré de manière approfondie. De tels documents doivent être analysés avec les mêmes soucis zoogéographiques : peuplement des continents par les formes primitives, faunistique comparée, écologie des espèces. Mais en outre, leur examen attentif peut intervenir comme méthode de recherche en épidémiologie, en prophylaxie, en économie des régions et même en thérapeutique.

C'est ce que je vais essayer d'illustrer.

A. — RECHERCHE ET IDENTIFICATION
D'UN VECTEUR DE MICROORGANISME PATHOGÈNE

Pour certifier qu'une espèce d'insecte ou d'acarien est le vecteur spécifique ou mécanique d'une maladie, des expériences bactériologiques et immunologiques sont évidemment toujours nécessaires. La prévalence simultanée de certains insectes ou d'acariens et d'une maladie, soit dans une localité, une zone ou une région, soit à certaines saisons, ne prouve rien de définitif en la matière, mais elle peut fournir de précieux indices pour l'expérimentation. Citons un exemple :

On a reconnu depuis des siècles, en Afrique Occidentale, que l'homme contracte fréquemment une infection des yeux due à un Nématode du groupe des Filariidae. Ce Nématode, décrit par GUYOT en 1778 sous le nom de *Strongylus loa*, s'appelle maintenant *Loa loa* Guyot. Le sang de l'homme dans cette même partie de l'Afrique véhicule aussi pendant le jour des microfilaires que MANSON, en 1891, appela *Microfilaria diurna* et qui sont en réalité les microfilaires de *Loa loa*. Cette filariose est très commune en Afrique Occidentale : de la Sierra Leone jusqu'à l'Angola, dans la République du Congo, et vers l'Est jusqu'en Ouganda et à Bahr-el-Ghazal.

Pendant longtemps, on a suspecté un insecte suceur de sang comme vecteur de cette parasitose. Sous les tropiques, les insectes suceurs de sang sont évidemment particulièrement abondants et variés. Mais c'est la concordance entre la distribution générale de cette filariose et l'aire de répartition de deux Tabanides actifs suceurs de sang : *Chrysops dimidiata* et *Chrysops silacea*, qui a orienté les recherches. Le Dr. et M^{me} S. L. M. CONNAL (1916, 1921, 1922) ont alors découvert le rôle de vecteur de ces deux espèces. La dissection et l'observation microscopique de ces *Chrysops* permit de retrouver les microfilaires et la transmission expérimentale à partir de l'homme au cobaye, au lapin et au singe fut réussie. A ce stade des connaissances, on admit tacitement que la distribution de cette filariose pourrait suivre celle des endroits d'élevage des stades larvaires de *Chrysops dimidiata* et de *Chrysops silacea*, et que le problème prophylactique consisterait à les repérer et à les éliminer. On continua donc à rechercher la présence de ces deux *Chrysops* déjà incriminés et aussi les espèces voisines (*Chrysops centurionis* et *Chrysops langi*) pour mieux connaître leur localisation et leur comportement. Parallèlement les études épidémiologiques précisaient les hôtes (humain et animal) de la filaire. OLDRYD (1957) a présenté une synthèse des connaissances sur cette filariose et les cartes de répartition des espèces vectrices :

1. Il existe une filariose des singes, avec périodicité diurne, crépusculaire ou nocturne ; elle est partiellement transmise par *Chrysops centurionis* et *Chrysops langi*. Ces vecteurs sont spécialement actifs après le crépuscule.

2. Il existe une filariose humaine, avec périodicité diurne ; elle est transmise par *Chrysops dimidiata* et *Chrysops silacea*. Ces vecteurs sont spécialement actifs à la fin de la matinée et ensuite l'après-midi.

3. La liaison entre la filariose des singes et la filariose humaine est apparemment assurée par *Chrysops dimidiata* et *Chrysops silacea*.

La persistance de cette filariose est donc liée à la présence de ces *Chrysops* qui en sont les vecteurs spécifiques. Leur répartition géographique générale a été figurée sur cartes (OLDROYD, 1957) mais l'observation continue de leur localisation reste toujours nécessaire au niveau des Etats et des zones pour permettre à l'homme d'éviter les zones infestées s'il n'a pas mis en œuvre les mesures prophylactiques connues.

Il y a bien d'autres microorganismes (*Helminthes*, *Protozoaires*, *Bactéries*, *Rickettsia*, *Virus*) pathogènes pour l'homme et les animaux où des Arthropodes ont pu être identifiés comme vecteur spécifique ou mécanique en constatant la similitude entre leur répartition et l'existence d'une maladie déterminée.

Il reste cependant encore d'autres maladies humaines ou animales où l'on suspecte des Arthropodes variés comme vecteur, comme réservoir, comme intermédiaire dans le cycle biologique de microorganisme pathogène. C'est ici que des atlas de répartition d'Arthropodes pathogènes seraient très utiles pour orienter le choix des espèces, parfois nombreuses, à expérimenter. Les vecteurs actifs dans la transmission d'une maladie déterminée peuvent être limités à une ou plusieurs espèces ou même à certaines sous-espèces. La précision de chaque répartition géographique fait donc partie de la recherche avec les autres disciplines.

Au cours de la dernière décennie, des renseignements publiés et non publiés en Ethiopie et en Egypte, ont fourni la preuve irréfutable et surprenante que la forme épidémique et probablement aussi la forme de typhus murin, mettent en cause des animaux domestiques et des tiques des genres *Amblyomma* ou *Hyalomma* prélevés sur des bovins ou des chèvres (PHILIP et IMAM, 1967). C'est pourquoi une étude plus intensive des ectoparasites et de leur répartition a été immédiatement commencée dans les foyers de ces maladies et ailleurs.

Plusieurs autres *Rickettsia* affectant l'homme et les animaux sont transmises habituellement par les poux humains, certaines puces, tiques et acariens dont il importe également de connaître la répartition géographique.

Les recherches concernant les *arbovirus* (virus véhiculés par les Arthropodes), en anglais *Arthropod-borneviruses*, connaissent un essor considérable. Environ 200 arbovirus ont été isolés jusqu'à présent d'insectes et d'acariens et d'animaux sujets à leurs attaques ; parmi ceux-ci, environ une cinquantaine provoquent des maladies chez l'homme et chez les animaux domestiques ou sauvages. Au point de vue épidémiologique, il est indispensable de connaître l'histoire naturelle des arbovirus et de leurs vecteurs. Cette étude comporte notamment la détection des arbovirus dans leur large cycle inapparent et les facteurs contrôlant les relations essentielles entre un virus, les hôtes vertébrés, les insectes et les acariens vecteurs, ainsi que les conditions particulières de l'environnement.

Récemment, HANNOUN *et al.* (1964, 1966) ont isolé deux arbovirus d'un lot de moustiques de Camargue : le *virus West Nile* connu jusqu'ici du Moyen-Orient, des zones tropicales d'Afrique et d'Asie, et le *virus Tahyna*. Le premier est pathogène pour l'homme, le cheval et probablement certains autres animaux domestiques. Le virus Tahyna, apparemment apathogène, peut être décelé sérologiquement chez l'homme, le cheval et surtout le lapin. L'étude de ces arboviroses est effectuée par une équipe composée de viro-

logues, épidémiologistes, entomologistes et vétérinaires. Il est notamment demandé aux entomologistes d'étudier la faune des vecteurs possibles, leur écologie et leur répartition (RAGEAU et MOUCHET, 1967).

B. — LA RÉPARTITION DES VECTEURS NE CORRESPOND PAS TOUJOURS
A LA RÉPARTITION DE LA MALADIE

Une discordance éventuelle entre la répartition d'un vecteur spécifique d'une maladie et la répartition de la maladie elle-même peut être due : soit *au cycle incomplet du microorganisme pathogène* dans certaines zones ou dans toute une région, soit *au comportement différent du vecteur* : anthrophile ici et zoophile là-bas, mais cette particularité peut être modifiée dans certaines circonstances.

Un exemple est fourni par l'onchocercose humaine (*Onchocerca volvulus*), importante filariose existant au Mexique, en Amérique Centrale et du Sud, et dans certaines parties d'Afrique. Deux espèces, *Simulium damnosum* et *Simulium neavi*, sont les vecteurs spécifiques de cette grave maladie en Afrique (DE MEILLON, 1957). *Simulium damnosum* a une distribution plus étendue que la maladie car, dans certaines zones, ce diptère est zoophile et ne pique pas l'homme. Une constatation analogue peut être faite pour de nombreux autres vecteurs spécifiques de maladies, notamment pour les moustiques.

Cette particularité est extrêmement importante au point de vue sanitaire et il est nécessaire d'en tenir compte dans l'aménagement des territoires où un ou plusieurs vecteurs spécifiques existent mais pas la maladie en raison de leur comportement, ce comportement pouvant être modifié par les travaux de l'homme.

Les progrès de l'urbanisation dans certains pays et l'extension de l'irrigation ont parfois permis la création de nombreux habitats favorables aux larves de moustiques. Dans d'autres cas, des terres auparavant inutilisées ont été mises en culture. Des populations de moustiques ont pu ainsi réapparaître grâce à l'action de l'homme. Auparavant moins importantes, elles se nourrissaient aux dépens de la faune autochtone, laquelle régresse suite aux travaux d'aménagement. Les moustiques sont alors entrés en contact avec l'homme en qui ils ont trouvé un hôte de remplacement. Il faut donc toujours craindre que les maladies transmises par les moustiques fassent irruption en dehors de leurs foyers naturels. Afin d'éviter autant que possible de telles éventualités, il est donc bien utile de connaître la répartition des vecteurs et de continuer les études écologiques comme le suggère un rapport récent d'un groupe scientifique international pour les moustiques (O. M. S., 1967, N° 628).

C. — LE DÉPLACEMENT PERMANENT DES POPULATIONS HUMAINES
PORTEUSES DE GERMES

Le déplacement permanent des populations humaines peut amener des porteurs de germes dans une région où le vecteur idéal existe, mais n'a pas l'occasion de s'infecter.

C'est ainsi que l'on peut expliquer l'écllosion sporadique de foyers de malaria, par exemple, en Europe où les anophèles vecteurs sont présents...

La répartition des vecteurs permet donc aux services sanitaires de décider d'une prophylaxie ou de mesures adéquates dans certaines zones. Par exemple, on doit imposer la vaccination contre la fièvre jaune dans toute l'aire de répartition de l'*Anopheles aegypti* où le cycle de la maladie actuellement absente, pourrait devenir complet.

D. — LA DISPERSION DES VECTEURS DOIT ÊTRE SUIVIE EN PERMANENCE

La dispersion des insectes et des arachnides peut se faire par un vol actif ou passif, par phorésie et par les moyens de transport modernes (M. LECLERCQ, 1967 a, 1969 a).

Les possibilités de dispersion augmentent donc le risque de généraliser la répartition géographique des vecteurs dans les zones et dans les régions où les conditions sont favorables à leur établissement.

Un exemple frappant est l'arrivée de *Musca autumnalis* (en anglais *face fly*), importante peste du bétail en Europe et en Asie, qui a été trouvée pour la première fois en Amérique du Nord en 1951, puis a conquis pendant la dernière décennie la zone orientale du Canada et des U. S. A. (SABROSKY, 1961).

Un autre exemple est aussi fourni par *Hermetia illucens*, curieux Stratiomyide dont la larve très polyphage peut se développer dans les denrées alimentaires et provoquer une myiase intestinale accidentelle. Originnaire de l'Amérique, où elle est répandue de l'Argentine au milieu des Etats-Unis (de la Californie au Massachusetts), elle a été introduite par les moyens de transports commerciaux et sans aucun doute à la faveur de la dernière guerre mondiale, en Océanie, en Asie, en Afrique et en Europe où elle est maintenant bien établie dans la zone méditerranéenne (M. LECLERCQ, 1969 b).

D'autres vecteurs importants comme les moustiques, les mouches tsétsés... empruntent aussi les moyens de transport modernes.

Il faut donc bien lutter contre cette dissémination et surveiller ces extensions en repérant les nouvelles zones infestées à l'occasion d'explorations, et mettre à jour les cartes de répartition.

E. — LE CONTRÔLE DES VECTEURS ET LEUR RÉSISTANCE AUX INSECTICIDES

Le contrôle des vecteurs et leur résistance aux insecticides posent aussi un problème géographique. Il faut bien distinguer l'aire de répartition des vecteurs devenus résistants aux insecticides afin de les utiliser à bon escient dans un programme de lutte.

Les documents publiés par Coz et BRENGUES (1967) et par Coz et HAMON (1967) au sujet du complexe *Anopheles gambiae* et l'épidémiologie du paludisme et de la filariose de Bancroft en Afrique de l'Ouest, ainsi que les recherches d'insecticides opérationnels en matière de lutte antipaludique, nous serviront d'exemple.

Parmi les grands vecteurs du paludisme en Afrique Occidentale, le

complexe *Anopheles gambiae* Giles est certainement celui qui possède la plus grande aire de répartition et joue le plus grand rôle. L'étude de ce complexe *A. gambiae*, de son rôle vecteur de paludisme et de filariose de Bancroft ne possède pas qu'un intérêt académique. Ces différentes espèces, forme A, forme B et *A. melias*, groupées sous la même dénomination *Anopheles gambiae*, sont les grands responsables de la persistance du paludisme en Afrique, en dépit des efforts immenses qui ont été faits pour l'extirper de ce continent.

Les causes des échecs de l'éradication sont nombreuses et mal définies : entre autres, on peut citer le fait que l'on a traité les éléments du complexe *Anopheles gambiae* comme une seule et même espèce, négligeant, ce faisant, les différences de biologie et de comportement inhérentes à chaque entité spécifique ainsi que leur distribution particulière. Les auteurs considèrent qu'il conviendrait de faire la part qui revient à chaque espèce et de rechercher les moyens de lutte adaptés, car il est évident qu'une solution valable pour une espèce ne l'est pas nécessairement pour une autre. L'identification des différentes formes établies dans des zones bioclimatiques et géographiques différentes coïncident en effet avec des niveaux d'endémicité palustre différents.

Enfin, il est opportun de souligner ici un effet spécial de l'utilisation des insecticides. C'est le déplacement des vecteurs qui abandonnent les zones traitées par ces moyens modernes de destruction pour aller s'installer beaucoup plus loin, parfois même dans des biotopes complètement différents (M. LECLERCQ, 1969 a).

F. — RÉPARTITION DES ANIMAUX VENIMEUX ET CHOIX DU TRAITEMENT DANS LES ENVENIMEMENTS

L'établissement des cartes de répartition des divers animaux venimeux (serpents, scorpions, araignées...) est très utile pour le choix de l'antivenin à utiliser dans les envenimements.

Il est peu fréquent que le patient mordu ou piqué par une espèce venimeuse ait eu la possibilité de capturer et d'apporter l'animal coupable pour que celui-ci puisse être identifié. Mais il peut au moins dire s'il s'agit d'un serpent, d'un scorpion, d'une araignée...

Selon le tableau clinique de l'envenimement et la connaissance de la distribution géographique des espèces venimeuses habitant l'endroit, le médecin peut alors suspecter telle ou telle espèce, et ainsi pratiquer l'injection de l'antivenin spécifique pour le traitement.

Citons l'exemple d'*Androctonus australis hector*, *Buthus occitanus parisi*, *Leiurus quinquestriatus*, scorpions existant en Afrique du Nord et dont la piqûre est fréquemment mortelle. Dans l'aire de répartition de ces trois espèces, il est nécessaire d'identifier celle qui a provoqué un envenimement pour faire le sérum spécifique. Dans l'ignorance, on pourra quand même choisir le sérum spécifique si l'on connaît avec précision la répartition des espèces pouvant être en cause.

CONCLUSION

Pour ce qui concerne les Arthropodes venimeux ou vecteurs de maladies, les recherches et les synthèses biogéographiques restent d'une grande actualité. Elles doivent procurer des informations opportunes pour éclairer les interventions pratiques dans les domaines de la parasitologie humaine et vétérinaire, aussi pour suggérer des directives dans l'aménagement des territoires.

Les cartes de répartition déjà disponibles sont le plus souvent trop schématiques ou gravement incomplètes ; elles sont incluses dans des publications éparées. Il y aurait lieu de les réunir en un atlas cohérent en veillant à les mettre à jour, à les compléter, et il faudrait organiser désormais la surveillance de l'évolution des distributions des organismes en cause.

*Laboratoire de Zoologie générale,
Faculté des Sciences Agronomiques,
Gembloux (Belgique).*

BIBLIOGRAPHIE

- American Geographical Society*, 1950-1955. — World distribution of poliomyelitis, cholera, malaria vectors, helminthiasis, dengue and yellow fever, plague, leprosy, rickettsial diseases, Arthropod-borne viral infections, leishmaniasis, spirochaetal diseases and study in human starvation. *Amer. Geogr. Soc. New York*, 17 maps.
- CONNAL, A., 1916. — *Annual Rpt Med. Res. Inst. Nigeria* for 1915.
- CONNAL, A., 1921. — Observations on *Filaria* in *Chrysops* from West Africa. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg. London*, 14, pp. 108-109.
- CONNAL, A., and CONNAL, S. L. M., 1921. — A preliminary note of the development of *Loa loa* Guyot in *Chrysops silacea* Austen. *Ibidem*, 15, pp. 131-134.
- CONNAL, A., and CONNAL, S. L. M., 1922. — The development of *Loa loa* Guyot in *Chrysops silacea* Austen and in *Chrysops dimidiata* Van der Wulp. *Ibidem*, 16, pp. 64-89, 5 pl., et 1923, 17, p. 437.
- Coz, J., et BRENGUES, J., 1967. — Le Complexe *Anopheles gambiae* et l'épidémiologie du Paludisme et de la Filariose de Bancroft en Afrique de l'Ouest. *Médecine d'Afrique Noire*, N° 6.
- Coz, J., et HAMON, J., 1967. — Recherches d'insecticides opérationnels en matière de lutte antipaludique. *Médecine d'Afrique Noire*, N° 6.
- DE MEILLON, B., 1957. — Bionomics of the vectors of Onchocerciasis in the ethiopian geographical region. *Bull. Wlth Hlth Org.*, 16, pp. 509-522.
- DUDLEY STAMP, L., 1964. — The geography of Life and Death. *London and Glasgow, Collins, The Fontana Library*.
- HANNOUN, C., PANTHIER, R., MOUCHET, J., et EOZAN, J. P., 1964. — Isolement en France du virus West-Nile sur le sang des malades et le vecteur *Culex modestus* Ficalbi. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 259, pp. 4170-4172.
- HANNOUN, C., PANTHIER, P., et CORNIOU, B., 1966. — Isolement du virus Tahyna dans le midi de la France. *Acta Virol. Prague*, 10, pp. 362-364.
- HEATON, L. D., et al., 1964. — Communicable diseases Arthropod-borne Diseases other than Malaria. *Med. Dpt U. S. Army. Preventive Medicine in World War II. Office of the Surgeon General, Dpt. of the Army, Washington*.
- LECLERCQ, J., 1967 a. — Les Monographies fauniques régionales, nécessaires aux progrès de la biogéographie et de l'écologie. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 386, pp. 60-68.
- LECLERCQ, J., 1967 b. — Pour des atlas de répartition des Insectes de l'Europe Occidentale, œuvre coopérative. *Ibidem*, 386, pp. 69-81.
- LECLERCQ, M., 1952. — Introduction à l'étude des Tabanides et Révision des espèces de Belgique. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, 123, pp. 1-80, 30 cartes, VII tableaux.

- LECLERCQ, M., 1960. — Révision systématique et biogéographique des Tabanidae (Diptera) Paléarctiques, I. Pangoniinae et Chrysopinae. *Ibidem*, 2^e série, 63, pp. 1-77, 26 cartes, x pls.
- LECLERCQ, M., 1966. — *Idem*, II. Tabanidae. *Ibidem*, 2^e série, 80, pp. 1-237, 91 cartes, XIX pls.
- LECLERCQ, M., 1967 a. — A propos de la dissémination d'agents pathogènes par les oiseaux et leurs ectoparasites. *Revue Médicale Liège*, 22, pp. 310-313.
- LECLERCQ, M., 1967 b. — Tabanidae (Diptera) des Pays-Bas. *Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden, Zool. Bijdr.* N° 9, pp. 1-34, 24 cartes.
- LECLERCQ, M., 1969 a. — Entomological Parasitology. The relations between Entomology and the Medical Sciences. *Internat. Ser. Monogr. Pure and Applied Biol., Modern Trends in Physiol. Sci.*, 29, Oxford, Pergamon Press, pp. 1-158, 3 maps.
- LECLERCQ, M., 1969 b. — Dispersion et transport des Insectes nuisibles, *Hermetia illucens* L. (Diptera Stratiomyidae). *Bull. Rech. Agron. Gembloux N. S.*, 4 (sous presse), 1 carte.
- MUIRHEAD-THOMSON, R. C., 1968. — Ecology of Insect Vector Populations. London and New York, Academic Press.
- OLDROYD, H., 1952. — The Horse-flies (Diptera Tabanidae) of the Ethiopian Region, I. *Haematopota* and *Hippocentrum*. London, British Museum, pp. 1-216, 15 maps.
- OLDROYD, H., 1954. — *Idem*, II. *Tabanus* and related genera. *Ibidem*, pp. 1-341, 31 maps.
- OLDROYD, H., 1957. — *Idem*, III. Chrysopinae, Seepsidinae and Pangoniinae and a revised classification. *Ibidem*, pp. 1-489, 26 maps.
- PHILIP, C. B., et IMAM, Z. M. IMAM., 1967. — Nuevos conceptos acerca de la epidemiologia del Tifus. *Bol. Oficina Sanitaria Panamericana*, 62, pp. 437-446.
- RAGEAU, J., et MOUCHET, J., 1967. — Les Arthropodes hématophages de Camargue. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd.*, 5, 263-281.
- RODENWALT, E., and JUSATZ, H. J., 1952-1961. — World-atlas of epidemic diseases. Hamburg, Falk Verlag, 3 vols.
- SABROSKY, C. M., 1961. — Our first decade with the face fly, *Musca autumnalis* J. *econ. Ent.*, 54, pp. 761-763.
- SIMMONS, J. S., WHAYNE, T. F., ANDERSON, G. W., HORACH, H. M., and THOMAS, R. A., 1944-1954. — Global epidemiology. A geography of disease and sanitation. Philadelphia, J. B. Lippincott, 3 vols.