

# LA TERRE ET LA VIE

REVUE D'HISTOIRE NATURELLE

Nouvelle Série. — N° 7

Août 1931

---

## LES MOUSTIQUES

BIOLOGIE

ET NOUVELLES MÉTHODES DE DESTRUCTION

PAR

E. SÉGUY

Assistant au Muséum national d'Histoire Naturelle.

### LES MOUSTIQUES

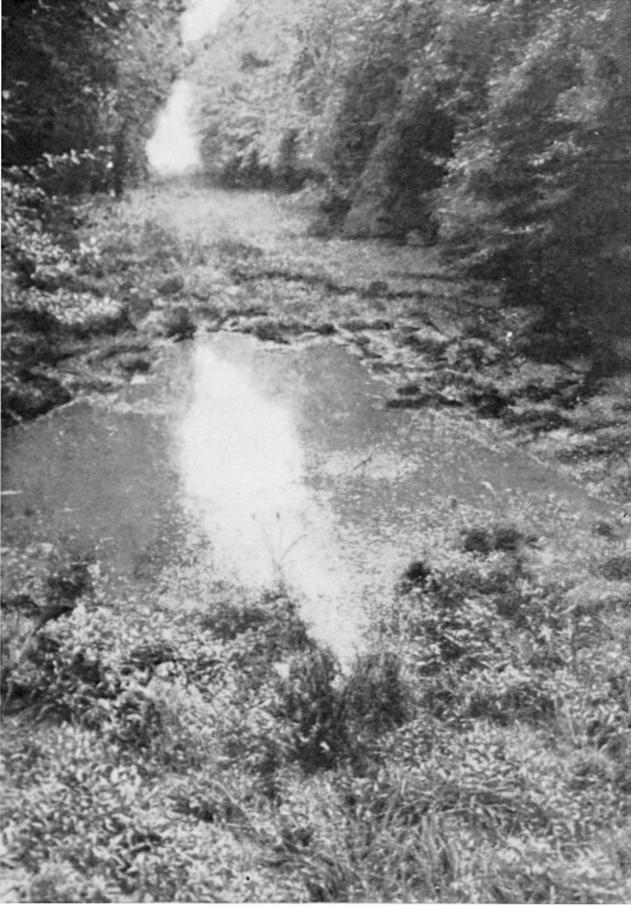
IL y a, en France, cinquante-cinq espèces différentes de moustiques. Ces moustiques inégalement agressifs il est vrai, ne coexistent heureusement pas tous au même endroit. Plusieurs espèces sont étroitement localisées, certaines sont domestiques, d'autres sont champêtres ou sylvestres, plusieurs sont exclusivement littorales et ne se rencontrent qu'au bord de la mer. Une seule espèce est montagnarde. Cependant, toutes les périodes de l'année favorisent particulièrement le développement de certaines formes : si bien que, pendant la belle saison, on risque de trouver chaque mois un moustique d'une espèce différente qui succédera à une autre dans l'invasion des lieux de développement.

La plupart des moustiques, surtout ceux de la grande tribu des Aédines, disparaissent pendant la

mauvaise saison (fin novembre-mars). Avant leur mort ils ont pondu dans les mares pérennes, ou dans les endroits susceptibles d'être inondés, des œufs à coque résistante qui passeront l'hiver sans se développer.

Les quelques rares femelles des espèces hivernantes (Culicides, Anophèles) qui ont échappé aux agents destructeurs, se réfugient, dès les premiers froids, dans les lieux abrités. Elles passeront l'hiver à l'état de vie ralentie, ensommeillées. Aux premiers rayons de soleil du printemps, ces moustiques reprennent leur activité, volent vers les eaux tranquilles et effectuent leur ponte. Ces femelles hivernantes meurent aussitôt après le dépôt des œufs.

**L'œuf.** — Les œufs des moustiques sont de très petits corps elliptiques à coque dure, lisse ou finement guillochée, portant des expansions latérales ou apicales servant de flotteurs. Les œufs d'hiver des Aédines, destinés à être immergés



Cl. Le Charles.

Petite mare pérenne sous bois, permettant le développement des *Aedes* du groupe *communis*, moustiques forestiers.

ne portent pas d'appareil de flottaison très développé : il est souvent réduit à des ailes destinées plutôt à assurer la stabilité de l'œuf sur le fond de l'eau. Les œufs des Anophèles portent des flotteurs disposés de chaque côté de la coque : ces œufs, déposés isolément, flottent à la surface de l'eau et prennent des positions caractéristiques dues à la tension superficielle du liquide. Ceux des Culicines sont pondus agglomérés en nacelle comprenant plusieurs centaines d'œufs. Chaque œuf présente cependant un flotteur

apical, en socle, qui permet à la masse de surnager.

L'éclosion a lieu au bout d'un temps variable en rapport avec la température et surtout avec la composition biologique ou chimique de l'eau où doit se développer la jeune larve. Le développement est généralement accéléré pendant les premiers mois de l'année ce qui assure la venue rapide des couples qui permettront la grande invasion du printemps.

**La larve.** — A l'intérieur de l'œuf, la jeune larve coupe la coquille au moyen d'un appareil d'éclosion en forme de pointe rétractile qu'elle porte à la partie supérieure de la région frontale. D'autres espèces, par une série de contractions et de pressions successives brisent la coque aux points de moindre résistance. Aus-

sitôt libéré le petit animal, extrêmement agile, nage vers le fond si c'est un Culicide; il reste à la surface si c'est un Anophèle et mange immédiatement.

La larve du moustique est un animal apode, à corps mou, sauf la tête et le siphon respiratoire plus fortement chitinisés. La tête est ronde, mobile, armée de fortes mandibules à pointes aiguës et d'une plaque mentonnière triangulaire et dentelée. La bouche est garnie de longues brosses formées de cils fins, longs et souples, parfois dentés en

peigne à leur extrémité chez les espèces carnassières. Ces brosses toujours en mouvement, actionnées par des muscles puissants, dirigent vers la bouche les micro-organismes qui servent à la nourriture des larves. Deux longues antennes latérales, uni-articulées, portent un éventail de soies sensorielles plus ou moins longues.

Comme la plupart des larves de diptères, les larves des moustiques mangent continuellement, même la nuit. Leur croissance est rapide, les mues se suivent fréquemment et, au bout de 15-20 jours, la larve se transforme en nymphe.

**La nymphe.** — La nymphe est un animal apode, mobile, absolument différent de la larve; la tête, petite, est soudée à un thorax très développé qui porte deux trompes respiratoires; l'abdomen est aplati et porte quatre palettes nataires apicales. Cette nymphe n'est pas continuellement agitée comme la larve; elle ne mange pas. Après quelques jours, la peau dorsale se coupe longitudinalement et la fente laisse passer un moustique à peau molle, dont les ailes sont frippées, qui, après avoir déplié et raffermi ses téguments à la surface de l'eau, s'envole pour la parade.

**L'adulte.** — Les moustiques sont des insectes diptères à corps étroit, à pattes longues et grêles. Le corps, les ailes et les pattes, chez les Culicidés, sont couverts de fines écailles appliquées du plus gracieux effet sous la loupe ou le microscope. Les mâles portent deux antennes délicates en plumet brun, les femelles ne présentent sur ces antennes que de rares poils sensoriels disposés en



*Cl. du Dr Martineau.*

Petite mare temporaire favorable au développement des larves des *Culex hortensis* et *pyrenaicus*.

verticilles. Les Anophèles ne portent pas d'écaillés sur le corps.

On a déjà vu que les moustiques peuvent se développer dans toutes les régions, le tableau suivant indiquera leur habitat mieux que les plus longs développements.

**Actions des moustiques.** — Il est

le paludisme n'est pas inquiétant; la piqûre des moustiques, si désagréable qu'elle soit, n'est pas dangereuse en elle-même, si l'insecte ne s'est pas préalablement infecté d'une façon quelconque. Les moustiques des deux sexes sucent avec une égale avidité les jus sucrés, les exsudats végétaux qui suintent des

HABITAT LE PLUS FRÉQUENT	ESPÈCES	MODE DE PONTE
Eaux tièdes, ensoleillées, à végétation abondante.	<i>Anopheles sinensis</i> (mares littorales).	Anopheles : œufs pondus isolément, couchés à la surface de l'eau.
Eaux froides, claires, non ensoleillées, marais desource . . . . .	<i>Anopheles maculipennis</i> . . . . .	
Eaux des trous ou des crevasses des arbres ; les adultes se plaisent dans les lieux boisés . . . . .	<i>Anopheles bifurcatus</i> . . . . . <i>Anopheles plumbeus et variétés</i> . . . . . <i>Orthopodomyia pulchripalpis</i> . . . . . <i>Ochlerotatus echinus, gemiculatus O. Berlandi</i> . . . . .	Groupe des <i>Aedes</i> : A. Au printemps : œufs pondus isolément dans les petites collections tombant sur le fond d'eau, immergés et B. En été : dans les mares temporairement desséchées.
Espèces littorales dont les larves vivent habituellement dans l'eau de mer ou occasionnellement dans l'eau douce.	<i>Ochlerotatus punctatus, O. Mariae, O. detritus, O. nemorosus-salinus O. Zammiti</i> . . . . .	
Marécages du bord des fleuves . . . . .	<i>Ochlerotatus vezans</i> . . . . .	CULICINAE. Larves avec un siphon respiratoire bien développé.
Fossés et petites mares temporaires des champs et des forêts . . . . .	<i>Ochlerotatus rusticus, O. Curriei, O. punctatus, O. vezans Ochlerotatus communis</i> . . . . .	
Montagnes . . . . .	<i>Ochlerotatus jugorum</i> . . . . .	Groupe des <i>Culex</i> : œufs pondus agglomérés en masse ou en nacelle flottant sur l'eau.
Forêts, espèces exclusivement forestières	<i>Aedes cinereus</i> , toutes les espèces du groupe de l' <i>Ochlerotatus cantans</i> . <i>O. dorso-vittatus, O. communis, O. punctator</i> . . . . . <i>Taeniorhynchus Richardii</i> . . . . .	
Lieux habités, champs, prairies, bois et forêts ; espèces ubiquistes . . . . .	Toutes les espèces du groupe des <i>Culex</i> . Les larves des <i>Culicella</i> , des <i>Culex hortensis</i> et <i>pyrenaicus</i> se trouvent dans les mares à <i>Anopheles maculipennis</i> . . . . .	(Œufs réunis en paquet.   Larves avec ou sans siphon respiratoire.
Espèces domestiques . . . . .	<i>Culex pipiens, Theobaldia annulata, subochrea. Anopheles maculipennis, elutus</i> . Dans les régions méridionales, il faut ajouter : <i>Stegomyia fasciata</i> et <i>Theobaldia longeaerolata</i> .	
Espèces ubiquistes . . . . .	<i>Chaoborinae</i> et <i>Dixinae</i> .	

généralement admis que seules les femelles piquent pour sucer le sang : ce sont elles qui produisent par leurs attaques ces petites plaies et ces démangeaisons pénibles.

Plusieurs espèces de moustiques transmettent par leur piqûre, le paludisme, la fièvre jaune, la dengue, la filariose. En France les quelques aires paludéennes sont entretenues par une seule espèce : l'*Anopheles maculipennis*. Mais chez nous,

plaies des arbres ou des fruits mûrs, la goutte d'eau retenue par une feuille, occasionnellement la sanie des plaies ou les humeurs qui coulent du corps des petits animaux blessés ou morts. C'est un de ces moustiques qui a pompé un liquide infecté qui provoque les accidents que l'on observe quelquefois à la suite de leurs attaques.

**Protection contre les moustiques.** — On peut se protéger contre les pi-

qûes des moustiques par des moyens mécaniques ou chimiques : usage constant de moustiquaires pendant

la nuit ; grillagement des ouvertures des habitations à l'aide de toile métallique.



Cliché Le Charles.

Sous-bois envahi par les moustiques *Aedes cantans*, *annulipes* et *geniculatus*. Ce sont les trois espèces les plus agressives et les plus communes dans les bois et les forêts au printemps. En été les moustiques du groupe de l'*Aedes communis* joignent leurs attaques à celles des précédents.

On sait que les jeunes femelles des moustiques n'ayant pas encore sucé de sang, piquent pendant le jour. On peut prévenir leurs piqûres par des produits chimiques qui masquent l'odeur du corps et peuvent protéger contre les attaques. Une excellente

Étendre quelques gouttes sur les parties du corps à protéger.

Les personnes que l'odeur de l'essence de citronnelle n'incommode pas peuvent en répandre quelques gouttes sur l'oreiller ou un linge suspendu à la tête du lit pour éviter

les piqûres nocturnes. L'eau de Cologne concentrée, produit parfois le même effet.

Contre les piqûres des moustiques on a recommandé le savon mouillé avec lequel on frotte doucement l'endroit de la piqûre. L'ammoniaque (une goutte), l'alcool à 90°, la glycérine ou la teinture d'iode peuvent être également utiles. Enfin, on trouve dans le commerce des onguents qui donnent de bons résultats et apportent un soulagement certain.



Cl. Le Charles.

Marécage sous bois au printemps.  
Lieu de développement des larves de l'*Aedes rusticus*.

#### MESURES D'ACTION CONTRE LES MOUSTIQUES

La défense contre les moustiques peut s'effectuer en trois temps : destruction des moustiques adultes dans les habitations, destruction des œufs, destruction des larves dans les collections d'eau.

#### Destruction des adultes.

— Il est plus difficile de détruire le moustique adulte que la larve et cette destruction

ne peut être efficace qu'en cas d'urgence ou d'invasion massive. On peut employer pour les grandes désinfections (navires ou locaux très contaminés), le gaz sulfureux ou l'acide cyanhydrique, mais ces procédés, très dangereux, ne peuvent être exécutés que par des spécialistes. Dans les maisons, quelques centimètres cubes de crésyl (5 grammes par mètre cube)

formule, celle du Dr Epstein, combine plusieurs autres, données antérieurement. Elle se rapproche d'ailleurs de la formule du commerce « Veba ».

Huile d'Eucalyptus . . .	50	gr.
Essence de citronnelle . .	50	gr.
Huile de lavande . . . . .	5	gr.
Quassia amara (extrait).	20	gr.
Alcool saturé d'acide phénique . . . . .	4	gouttes

tion ne peut être efficace qu'en cas d'urgence ou d'invasion massive. On peut employer pour les grandes désinfections (navires ou locaux très contaminés), le gaz sulfureux ou l'acide cyanhydrique, mais ces procédés, très dangereux, ne peuvent être exécutés que par des spécialistes. Dans les maisons, quelques centimètres cubes de crésyl (5 grammes par mètre cube)

évanoués au-dessus d'une flamme quelconque seront très efficaces et sans danger. Les vapeurs du crésyl n'endommagent pas les dorures ou les métaux : le seul inconvénient est une légère irritation de la conjonctive. Il n'est pas nécessaire de boucher les petites ouvertures, mais il faut prendre soin de brûler immédiatement les moustiques stupéfiés tombés à terre. Les fumigations de pyrèthre ou de tabac sont peu efficaces.

**Destruction des œufs.** —

On a vu que les moustiques du groupe des *Aedes* déposaient leurs œufs dans les marais desséchés ou sur des terrains susceptibles d'être inondés. Un moustique du groupe de l'*Aedes communis* pond sur la terre, près de l'eau des mares temporaires où se développent habituellement ses larves. D'autres, c'est le cas des *Aedes geniculatus* et *Berlandi*, déposent leurs œufs dans les trous des arbres, non pas sur l'eau contenue dans la cavité, mais sur les parois, près de l'eau. Le *Stegomyia fasciata*, moustique de la fièvre jaune, pond de la même manière, mais dans les récipients domestiques. Par contre, beaucoup d'espèces inférieures pondent leurs œufs directement sur les eaux immobiles. Mais quel que soit le mode de ponte, tous les œufs des moustiques présentent une particularité très importante. Ils peuvent demeurer indéfiniment sans éclore, même en présence de l'eau, lorsque celle-ci n'est pas suffisamment envahie par les micro-organismes nécessaires au développement

de la jeune larve, et que ces micro-organismes n'ont pas sécrété les toxines ou les ferments nécessaires au développement de l'embryon. Au contraire une eau trop chargée de débris organiques empêchera éga-



Cliché Le Charles.

Ruisseau d'eau peu courante où peuvent se développer en été les *Culex pipiens*, l'*Aedes cinereus* et occasionnellement l'*Aedes vexans*. Ces deux dernières espèces sont particulièrement agressives.

lement le développement des œufs. C'est encore le cas de l'eau qui séjourne dans les trous d'arbres ou dans les petites cavités de rochers et soumise à une évaporation intense. Les œufs pondus dans un tel milieu se développeront après une pluie qui aura suffisamment dilué le milieu de culture. La larve résistera très bien

par la suite, à la concentration du milieu. Ces œufs en dépôt, qui contiennent des larves à l'état de vie latente, constituent une réserve permanente qui assurera la reprise des invasions larvaires dès que les collections d'eau présenteront les qualités voulues pour assurer le développement des insectes.

Il est évident que la recherche des œufs dans les marais desséchés ou sur les terrains est très difficile et que leur destruction mécanique est impossible. Seul un traitement chimique serait capable de provoquer leur destruction. Mais la coque épaisse et résistante des œufs des moustiques protège efficacement l'embryon contre l'action des substances les plus pénétrantes (pétrole, éther, chloroforme, crésyl, acides organiques purs ou acides minéraux dilués). L'œuf de l'*Aedes Berlandi* résiste pendant un quart d'heure à l'action de l'acide azotique pur à 36° !

Mais il est facile d'assurer la stérilisation des œufs en provoquant leur éclosion prématurée. On a vu que les diastases digestives, les toxines ou les ferments solubles élaborés par les organismes en suspension dans l'eau, sont des agents normaux de l'éclosion. De plus, certaines substances chimiques expérimentées par M. Roubaud peuvent également jouer ce rôle. Parmi ces substances c'est l'hypochlorite de soude (eau de Javel) qui se montre le plus actif. Si l'on javellise une eau renfermant des œufs de moustiques, on voit au bout de peu de temps les jeunes larves s'échapper dans la solution où elles ne tardent pas à mourir. La solution recommandée par M. Roubaud (1 pour 5.000 de la solution commerciale à 96 grammes de chlore au litre) est très efficace dans tous les cas.

Les jeunes larves meurent au bout de quelques heures, même dans une solution beaucoup moins concentrée. J'ai pu expérimenter ce procédé de désinfection sur les œufs du *Culex pipiens*; les larves sortent en cinq heures et meurent une heure après.

**Destruction des larves.** — La lutte contre les moustiques doit surtout les empêcher de se multiplier en les détruisant, pendant les stades larvaire ou nymphal, dans l'eau où ils se développent. Il faut commencer par supprimer les collections d'eau stagnante même les plus petites, tessons de bouteilles, boîtes de conserves, pots à fleurs, etc.; drainer et dessécher les marais, combler les petites dépressions du terrain susceptibles de retenir l'eau, même temporairement. Lorsque le dessèchement est impossible, le mieux est de détruire les larves et les nymphes en favorisant le développement de leurs ennemis naturels (oiseaux aquatiques, poissons, batraciens, insectes carnassiers).

Dans les bois et les forêts, comme dans certains parcs, même à Paris (Luxembourg ou Montsouris) la majorité de la population culicidienne est souvent fournie par les espèces qui se développent dans les trous des arbres (*Anopheles plumbeus*, *Aedes geniculatus*, *Aedes Berlandi*). Ces trois espèces piquent avec férocité. Il est difficile d'atteindre certains trous placés à une grande hauteur, mais tous ceux qui sont accessibles, même les plus petits, doivent être bouchés; la cavité nettoyée sera goudronnée et remplie avec une matière quelconque, plâtre ou ciment. Les essences forestières ou horticoles à bois dur, qui forment de petites cavités par suite de la chute d'une branche, sont les meilleures génératrices de moustiques.

Dans les agglomérations humaines c'est contre les moustiques citadins, vivant dans les habitations ou dans leur voisinage immédiat, qu'il faut lutter. On a presque toujours affaire à trois espèces très communes, ubiquistes, à développement accéléré : *Culex pipiens*, petits moustiques à écailles dorées ; *Theobaldia annulata*, grand moustique noir, à pattes cerclées de blanc et dont les ailes sont tachées de noir ; *Anopheles maculipennis*, vecteur du paludisme, moustique à pattes noires et dont les ailes sont également tachées par accumulation d'écailles. C'est spécialement dans les petites collections d'eau d'usage courant et domestique qu'il faut rechercher les larves : petits bassins, puits, réserves d'eau pour l'arrosage, gouttières, ornières, fossés, récipients abandonnés remplis d'eau de pluie.

Les petits récipients inutiles seront supprimés ou pétrolés, les puits recouverts de dalles ou de couvercles de bois pour empêcher l'accès des moustiques porteurs d'œufs.

Les gouttières engorgées des maisons sont les gîtes de prédilection pour le *Culex pipiens* et pour le *Theobaldia annulata*. Le vent amène dans ces gouttières des poussières, des débris végétaux ou des feuilles d'arbres qui pourrissent dans l'eau et forment un excellent milieu de développement. Les moustiques y prospèrent et envahissent les appartements voisins. Un léger pétrolage

suffit pour supprimer les parasites. Mais il est des cas où il est impossible de désinfecter les collections d'eau génératrices de larves. Les grandes collections d'eau à l'air libre,



Cliché Lo Charles.

#### Etang près d'une ferme.

On trouve dans les eaux situées près des lieux habités toutes les espèces du groupe des *Culex*. L'Anophèle du paludisme se développe dans les endroits envahis par les herbes aquatiques. Les larves du *Theobaldia annulata* sont également abondantes dans les collections d'eau situées près des habitations. — Genre d'étang pouvant être protégé contre les moustiques par les poissons ou les insectes culiciphages.

les marais impraticables, les mares, les étangs ou les bassins artificiels seront peuplés avec des insectes aquatiques, libellules ou dytiques, avec des tritons ou des tortues aquatiques, des poissons rouges ou des gambusies. Ces animaux feront

une chasse active aux larves de moustiques. Il est encore impossible de traiter avec des larvicides l'eau des puits, des citernes, des bassins fixes ou les réserves d'eau destinées à la consommation journalière. Le pétrole, le crésyl ou le vert de Paris dénaturent les eaux et les rendent impropres à l'utilisation courante.

L'introduction de petits poissons culiciphages peut, dans certains cas, aider à résoudre ce problème : mais ces poissons vivent difficilement dans

les eaux obscures des puits ou des citernes. L'emploi de certaines poudres légères telles que le trioxyméthylène ou le stoxal, dont l'action a été étudiée par M. Roubaud, permettra de détruire les larves en cours de développement sans pour cela dénaturer les eaux qui les renferment. Un poufrage régulier, répété plusieurs fois à intervalles de quelques jours, détruira les larves d'une grande collection d'eau usuelle qui échappe aux autres procédés de désinfection.

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

SÉGUY (E.), Histoire naturelle des moustiques de France. Étude systématique et biologique des moustiques de l'Europe centrale et septentrionale et de leurs parasites, Paris, 1923. — *id.*, Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Égypte et de la Syrie, Paris, 1924. — *id.*, Les insectes parasites de l'homme et des animaux domestiques, Paris, 1924.



Un marais d'eau froide, non ensoleillé, marais de source dont l'eau, peu mobile, favorise le développement des larves de l'*Anopheles bijurcatus* L.