

I/ Insectes Vecteurs d'agents pathogènes :**I-1/Définition:**

C'est un insecte dont le cycle de vie coïncide avec celui d'un parasite pathogène, afin de permettre à ce dernier d'être transmis à l'homme. Souvent il s'agit d'insectes hématophages, qui transmettent l'agent pathogène lorsqu'ils viennent se nourrir de sang.

Les insectes qui seront présentés ici sont tous hématophages, c'est à dire qu'à un stade de leur développement, ils se nourrissent par ingestion de sang. Ceci à une grande importance médicale, car ces parasites passant d'un hôte à l'autre sont des vecteurs potentiels de maladies humaines et vétérinaires. (Ragea, 1 996)

Il existe 2 types d'insectes piqueurs :

- Les insectes solénophages, qui avec leur pièces buccales en forme de stylets puisent le sang directement dans un capillaire sanguin.

- Les insectes telmophages, qui eux cisailent la peau afin de créer un micro hématome, ils puiseront alors le sang mais aussi de la lymphe et des débris cellulaires (Ragea, 1 996)

I-2/ Systématique des Insectes d'intérêt médical :

Selon Moser (1975), Systématique des Insectes d'intérêt médical est la suivante:

Embranchement : Arthropodes

Classe : Insectes

Sous-classe des Ptérygotes

Hétérométaboles :

Ordre des Hémiptères :

Famille des Cimicidés

Ordre des Anoploures :

Famille des Pédiculées

Holométaboles :

Ordre des Siphonaptères :

Famille des Pulicidés

Ordre des Diptères :

Sous-ordre des Nématocères :

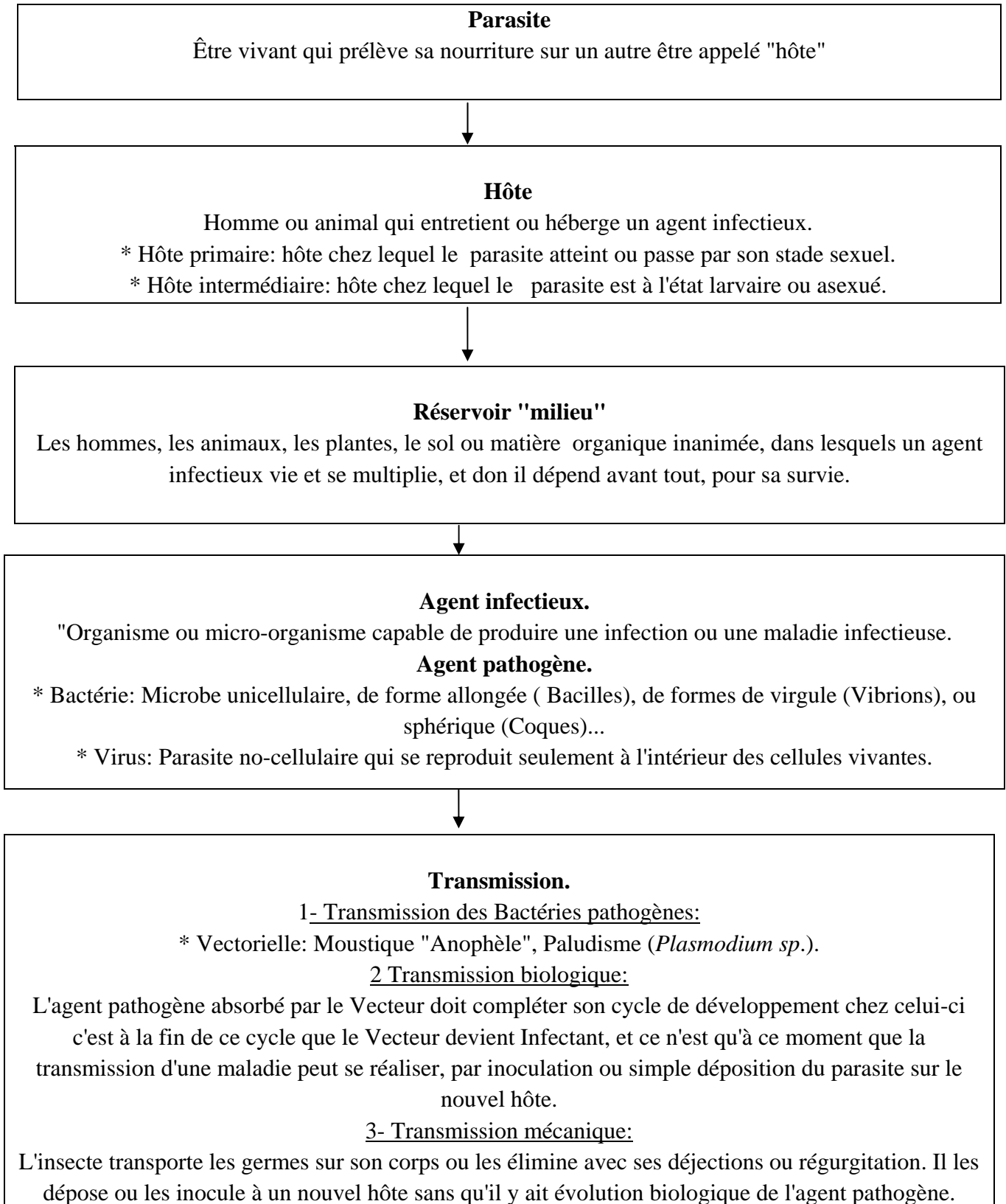
Famille des Culicidés

Famille des Psychodidae sous famille des Phlébotominae

Famille des Cératopogonidae

Famille des Simulidae

I-3/ cycle de transmission (Anonyme 04)



I-4/ Les caractères biologiques des insectes Vecteurs d'agents pathogènes:**I-4-1/ Les Hémiptères:**

Les Hémiptères sont caractérisés par la présence de 2 paires d'ailes différentes l'une de l'autre, ils possèdent un appareil buccal de type piqueur-suceur replié sous le corps quand il est au repos.

Ce sont des insectes à métamorphose incomplète (hétérométaboles). (Iyeng, 1994).

I-4-1-1/ La punaise des lits : (*Cimex lectularius*)**I-4-1-1- a/ Classification:**

<u>Règne</u>	<i>Animalia</i>
<u>Embranchement</u>	<i>Arthropoda</i>
<u>Classe</u>	<i>Insecta</i>
<u>Sous-classe</u>	<i>Pterygota</i>
<u>Infra-classe</u>	<i>Neoptera</i>
<u>Super-ordre</u>	<i>Hemipteroidea</i>
<u>Ordre</u>	<i>Hemiptera</i>
<u>Sous-ordre</u>	<i>Heteroptera</i>
<u>Infra-ordre</u>	<i>Cimicomorpha</i>
<u>Super-famille</u>	<i>Cimicoidea</i>
<u>Famille</u>	<i>Cimicidae</i>
<u>Genre</u>	<i>Cimex</i>
<u>Nom binominal</u> <i>Cimex lectularius</i> <u>Linnaeus, 1758</u>	

I-4-1-1-b/- Morphologie :

a punaise adulte mesure 5 à 6 mm, elle est aplatie dorso-ventralement. Sa couleur est uniforme : brun-rouge ; elle possède une paire d'antennes à 4 articles, un rostre ventral replié sous la tête dans un sillon, un pronotum portant deux excroissances latérales réniformes, 2 ailes vestigiales ainsi que 2 griffes sur les tarsi. Son abdomen est ovale formé de 11 articles dont 8 sont bien visibles, chez le mâle le dernier segment porte un pénis, la femelle présente ventralement une échancrure qui est perforée par le mâle lors de l'insémination qui est traumatique. (Nevbu et Lemaire, 1998)

I-4-1-1- c/ -Cycle de développement :

Les femelles fécondées pondent dans les anfractuosités 2 à 3 œufs par jour (et jusqu'à 200-500 au cours de leur vie). Œufs de 1 mm de long, operculés, légèrement incurvés et blanchâtres ; éclosion en 8-10 jours. Les larves mesurent 1,5 à 3,5 mm et subissent 5 mues ; elles ressemblent aux adultes et sont hématophages (mues de croissance). La durée totale du cycle varie de 7 à 11 semaines en fonction de la quantité de nourriture et de la température du milieu.

Les adultes mâles et femelles sont hémato-phages (1 repas par semaine) et leur durée de vie est de 10 mois à 20°C. (Nevbu et Lemaire, 1998)

1-4-1-1- d/ - Importance médicale :

Les études menées sur des populations naturelles et d'élevage n'ont à ce jour apporté aucune preuve définitive du rôle de la punaise des lits comme vecteur d'agents pathogènes pour l'homme. Tout au plus est-elle suspectée de pouvoir transmettre mécaniquement (écrasement, excréments) certains germes et en particulier le virus de l'hépatite B.

C'est donc par ses piqûres que la punaise des lits est un insecte nuisible : piqûres multiples, réaction érythémateuse oedématisée, réaction allergique à la salive parfois grave (œdème de Quincke) et anémie dans le cas d'infestations massives. . (Lane r et Crosskey, 1993)

1-4-2- Les Anoploures

L'ordre des Anoploures comprend près de 500 espèces regroupées en une quinzaine de familles. (Edward,1994)

Tous les Anoploures ont en commun un certain nombre de caractères morphologiques : ce sont de petits insectes de couleur grisâtre ou brunâtre, aptères, au corps aplati dorso-ventrale ment. Leurs pièces buccales constituent une trompe courte et rétractile.

Ce sont des insectes à métamorphose incomplète (hétérométaboles).

La seule famille qui présente une importance médicale est celle des Pédiculidés avec 2 genres principaux : *Pediculus* et *Phthirus* tous deux ectoparasites et spécifiques de l'homme.(Séguy,1994)

1-4-2-1-Les poux (*Pediculus humanus*),

Pediculus humanus comprend deux sous-espèces parasites de l'homme : *Pediculus humanus humanus* (= *P.h.corporis* ou pou de corps) et *Pediculus humanus capitis* (pou de tête).

1-4-2-1-a/-Classification:

<u>Embranchement</u>	<i>Arthropoda</i>
<u>Classe</u>	<i>Insecta</i>
<u>Sous-classe</u>	<i>Pterygota</i>
<u>Ordre</u>	<i>Phthiraptera</i>
<u>Sous-ordre</u>	<i>Anoplura</i>
<u>Famille</u>	<i>Pediculidae</i>
<u>Genre</u>	<i>Pediculus</i>
Nom binominal <i>Pediculus humanus</i> Linnaeus, 1758	

1-4-2-1-b/-Morphologie :

Pédicules humanus humanus mesure 2 à 4 mm de long ; *Pediculus humanus capités* quant à lui est plus petit : de 1 à 2,5 mm. Chez les 2 espèces, la femelle est plus grande que le mâle. En dehors de la taille, les autres caractéristiques morphologiques sont semblables.

La tête est allongée et porte 2 yeux ainsi qu'une paire d'antennes à 5 articles. Le thorax est réduit et les segments fusionnés ; les pattes sont fortes et trapues, elles forment une pince avec la griffe du tarse et une forte dent située sur le tibia (le "pouce"). (Séguy, 1994)

1-4-2-1-c/- Cycle de développement :

Le cycle se déroule entièrement sur l'hôte. La femelle pond des œufs ovoïdes (200 à 300 au cours de sa vie) de 1 mm de long à coque ponctuée et pourvue d'un opercule : les lentes, qui sont collées sur un support (cheveu pour *P. humanus capitis* ; et fibres textiles des vêtements au contact de la peau pour *P. humanus humanus*). L'incubation dure de 6 à 9 jours en fonction de la température, l'éclosion libère une petite larve qui effectue 3 mues en 8 à 12 jours à la surface de la peau. La durée totale du cycle est de 18 jours environ. (Séguy, 1994)

1-4-2-1-d/-Importance médicale :

La piqûre des poux (corps et tête) provoque un prurit qui entraîne des lésions de grattage qui peuvent se surinfecter. (Séguy, 1994)

Les poux sont aussi des vecteurs très importants de maladies. Toutes les transmissions d'agents pathogènes connues à ce jour sont dues au pou de corps : *P. humanus humanus*.

Ces maladies sont :

- le typhus exanthématique (*Rickettsia prowazeki*)
- la fièvre des tranchées (*Bartonella quintana*)

Tous les deux transmis par les déjections.

- la fièvre récurrente cosmopolite (*Borrelia recurrentis*) Transmise par l'écrasement du pou. . (Lane et Crosskey, 1993).

1-4-2-2-Le morpion: (*Phthirus pubis*)

1-4-2-2-a/-classification

<u>Embranchement</u>	<i>Arthropoda</i>
<u>Classe</u>	<i>Insecta</i>
<u>Ordre</u>	<i>Phthiraptera</i>
<u>Sous-ordre</u>	<i>Anoplura</i>
<u>Famille</u>	<i>Phthiridae</i>
<u>Genre</u>	<i>Phthirus</i>
Nom binominal <i>Phthirus pubis</i> (Linnaeus, 1758)	

1-4-2-2-b/-Morphologie :

Phthirus pubis mesure 1,5 à 2 mm, son corps est globuleux ; il diffère de Pédicules par son thorax très large (plus large que l'abdomen) et des pattes (surtout les griffes) encore plus fortes au niveau des 2ème et 3ème paires. L'abdomen plus court présente 5 segments visibles.

La larve ressemble à l'adulte en plus petit. (Cooling, 1994)

I-4-2-2-c/-Cycle de développement :

Le cycle de développement de Phtirius est comparable à celui de Pédicules. La femelle pond des œufs plus petits (seulement une trentaine au cours de sa vie) qui sont collés sur les poils.

L'incubation dure de 7 à 8 jours. La larve effectue 3 mues en 12 à 17 jours.(Cooling, 1994)

I-4-2-2-d/-Importance médical :

Mis à part le prurit dû à la piqûre et les lésions de grattage qui peuvent se surinfecter, aucune maladie n'est transmise par Phtirius pubis. (Séguy, 1994)

I-4-3/Les Siphonaptères

Les Siphonaptères vivent en contact étroit avec leur hôte, leur fixation à ce dernier est intermittente. Ce sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles)

Les adultes se distinguent par leur aptitude au saut. (Séguy, 1994)

I-4--3-1-Les puces : (Pulex, Ctenocephalides)

I-4--3-1-a/-Classification

<u>Embranchement</u>	<i>Arthropoda</i>
Sous- <u>Embranchement</u>	<i>Hexapoda</i>
<u>Classe</u>	<i>Insecta</i>
<u>Sous-classe</u>	<i>Pterygota</i>
<u>Ordre</u>	<i>Anoploura</i>
<u>Genre</u>	<i>Pediculus, Phtirius</i>
Espèce parasitaire	
<i>Pediculus humanus capitis</i>	
<i>Pediculus humanus corporis</i>	
<i>Phtirius pubis</i>	<u>Linnaeus</u> , 1758

I-4--3-1-b/-Morphologie :

La puce adulte mesure 1 à 4 mm de long, elle est aptère et très aplatie latéralement. Sa couleur est uniforme et va du jaune au brun très sombre ; elle possède une paire d'antennes à 3 articles logées dans des fossettes antennaires ainsi que 2 yeux simples.

Pulex irritans ne présente qu'une soie sous l'œil alors que Ctenocephalides possède 2 peignes de soies (cténidies): un sur la tête et un sur le prothorax. Le thorax est formé de 3 segments et porte 3 paires de pattes munies de griffes, la 3ème paire est très développée et adaptée au saut

L'abdomen est formé de 10 segments dont 7 sont visibles, les 9ème et 10ème segments sont quant à eux transformés en pièces génitales. (Lane et Rcrosskey, 1993),.

I-4--3-1-c-Cycle de développement :

La femelle fécondée pond par petites séries de 2 à 6 œufs (jusqu'à 800 au cours de sa vie) dans les litières et le pelage des animaux infestés, mais également sur le sol des habitations.

Les œufs blanchâtres mesurent environ 0,5 mm de long et sont ovoïdes; la durée de l'incubation dépend des conditions extérieures (température et humidité), elle dure de 2 à 15 jours.

Les larves de couleur blanchâtres mesurent environ 2,5 mm et effectuent 3 mues. Elles sont vermiformes, apodes et comptent 13 segments. Ces dernières sont détritivores ; puis les larves se métamorphosent en nymphes ou pupes (stade immobile). (Séguy, 1994)

Dans des conditions favorables, l'adulte est formé 10 à 12 jours plus tard et vit de 8 à 17 mois selon le milieu et l'espèce.

Les puces sont capables à tous les stades de ralentissements métaboliques très importants permettant une quiescence jusqu'au retour de conditions favorables ; la durée du cycle peut donc varier de 20 jours à 16 mois dans une même espèce. Ceci explique qu'un habitat peut être longtemps infesté par les puces. (Séguy, 1994).

I-4--3-1-d-Importance médicale :

Le rôle pathogène direct des puces est lié à la piqûre : papules prurigineuses, urticaire, ecchymose avec œdème, spoliation sanguine avec risque d'anémie si les piqûres sont nombreuses et réactions allergiques à la salive de l'insecte.

Les puces sont également responsables de la transmission de divers agents pathogènes responsables de pathologies humaines :

Infections bactériennes :

- typhus murin (*Rickettsia moose ri*)
- Transmis par les déjections des puces.

Helminthiases :

- *Dipylidium caninum* (ténia du chien et du chat) Transmis par l'ingestion de puces parasitées.

Les puces ont aussi une importance en médecine vétérinaire. (Séguy, 1994)

I-4--4-LES DIPTERES

L'ordre des Diptères compte environ 80 000 espèces ; il se divise en deux sous-ordres :

- Les Nématocères : insectes à corps élancé et présentant des antennes à plus de 6 articles.
- Les Brachycères : insectes à corps trapu possédant des antennes à 3 articles ou moins.
- Les adultes ont une seule paire d'ailes, la seconde étant transformée en haltères (ou balanciers).

Les larves sont apodes ; les nymphes quant à elles ne se nourrissent pas.

Ce sont des insectes holométaboles.

Tous les Diptères appartenant aux Nématocères sont orthorrhaphes : l'adulte se libère de l'exuvie nymphale par une fente rectiligne. Le sous-ordre des Brachycères quant à lui comprend des insectes orthorrhaphes et cyclorrhaphes. (Lee, 1994)

1-4-4-1-Les moustiques

L'ensemble des moustiques constitue parmi les Diptères Nématocères orthorrhaphes, la famille des Culicidés. C'est une famille homogène qui comprend environ 3000 espèces. (Edward, 1992)

1-4-4-1-a-Classification :

Ordre : Diptères

Famille : Culicidés

1-4-4-1b-Morphologie :

La taille des Culicidés varie de 5 à 20 mm ; le corps est fin et élancé.

Les antennes, longues et filiformes, sont plumeuses chez le mâle et à soies courtes chez la femelle. Les pièces buccales forment une trompe constituée de 6 stylets renfermés dans une gaine : le labium. Les ailes sont longues, étroites et membraneuses, couvertes d'écailles fixées sur les nervures et le bord postérieur. Les pattes longues et grêles sont constituées de 5 articles et portent 2 griffes.

L'abdomen, quant à lui, est formé de 9 segments terminé par 2 cerques ; la femelle présente un orifice de ponte et le mâle un appareil génital externe (appendices copulateurs et pénis). (Rodhain et Perez, 1985)

La larve, vermiforme, mesure de 1 mm à 1,5 cm suivant le stade ; elle présente une tête avec antennes, un thorax et un abdomen de 9 segments. Son corps est recouvert de soies caractéristiques des différentes espèces.

La nymphe a un abdomen recourbé, par transparence on distingue l'ébauche des yeux et des différents appendices (trompe, pattes, ailes). (Rodhain et Perez, 1985)

1-4-4-1c-Cycle développement :

Après l'accouplement, la femelle pond de 100 à 400 œufs (0,5 mm) à la surface de l'eau ; chaque femelle peut pondre 5 à 6 fois dans sa vie.

Dans des conditions thermiques favorables, l'éclosion a lieu 2 à 3 jours plus tard. (Séguy, 1994) La larve, saprophyte se développe en 1 à 3 semaines et subit 3 mues. Cela s'effectue en milieu aquatique mais avec respiration aérienne, elle est mobile La nymphe est aquatique et ne se nourrit pas, elle devient un adulte en 2 à 6 jours. La durée totale du cycle varie de 2 à 3 semaines en moyenne.

1-4--4-1d-Importance médical :

La piqûre de moustique joue un rôle pathogène direct par les actions toxiques et antigéniques de la salive qui peuvent entraîner la formation de papules prurigineuses, et des réactions œdémateuses importantes chez les sujets sensibilisés.

Les moustiques sont aussi des vecteurs biologiques de nombreux agents pathogènes suivant le genre auquel ils appartiennent : protozoaires, virus et helminthes. Les Culicidés constituent le groupe le plus important en santé publique humaine car ils sont impliqués dans la transmission de maladies figurant parmi les principales causes de morbidité et de mortalité chez l'homme (paludisme, fièvre jaune, dengue, arboviroses, filarioses). (Séguy, 1994)

1-4--4-1-1 Aedes sp Aedes albopictus

Genre très important, il compte environ 870 espèces dans le monde.

1-4--4-1-1 -a Classification:

<u>Règne</u>	<u>Animalia</u>
<u>Embranchement</u>	<u>Arthropoda</u>
<u>Classe</u>	<u>Insecta</u>
<u>Sous-classe</u>	<u>Pterygota</u>
<u>Ordre</u>	<u>Diptera</u>
<u>Sous-ordre</u>	<u>Nematocera</u>
<u>Famille</u>	<u>Culicidae</u>
<u>Sous-famille</u>	<u>Culicinae</u>
<u>Genre</u>	<u>Aedes</u>
Nom binominal <i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i> Linnaeus, 1758	

1-4--4-1-1 b-Caractéristiques morphologiques :

Semblable au genre *Culex*, le genre *Aedes* présente également des palpes maxillaires plus courts que la trompe chez la femelle et plus long chez le mâle.

En outre, il se différencie par des pattes ayant 2 griffes denticulées et par l'absence de pulvile.

Sa coloration est très sombre avec des marques blanches ou colorées. (Knight ,1997)

Les larves possèdent un siphon respiratoire (position verticale sous la surface de l'eau).

1-4--4-1-1 c-Importance médicale :

Les *Aedes* sont des vecteurs biologiques de 2 arboviroses tropicales : la dengue et la fièvre jaune qui peuvent se retrouver sur le pourtour méditerranéen. Ils sont aussi incriminés dans la transmission du virus West Nile (bassin méditerranéen et Camargue).

La transmission se fait par la salive de l'insecte lors de la piqûre. (Knight ,1997)

1-4--4-1 -2 Culex sp. (*Culex quinquefasciatus*):

Le genre *Culex* compte près de 800 espèces dans le monde entier.

1-4--4-1 -2 a-Classification

<u>Règne</u>	<i>Animalia</i>
<u>Embranchement</u>	<i>Arthropoda</i>
<u>Classe</u>	<i>Insecta</i>
<u>Sous-classe</u>	<i>Pterygota</i>
<u>Super-ordre</u>	<i>Endopterygota</i>
<u>Ordre</u>	<i>Diptera</i>
<u>Sous-ordre</u>	<i>Nematocera</i>
<u>Famille</u>	<i>Culicidae</i>
<u>Sous-famille</u>	<i>Culicinae</i>
Genre <i>Culex</i> Linnaeus, 1758	

1-4--4-1 -2 b-Caractéristiques morphologiques :

Culex est de couleur terne. Les palpes maxillaires sont environ trois fois plus courts que la trompe chez la femelle et plus longs chez le mâle. La trompe et l'abdomen forment un angle obtus. Les pattes comportent 2 griffes simples et 2 pulvilles. (Dobrotworsk, 1993)

Les larves possèdent des stigmates au sommet d'un siphon respiratoire (position verticale sous la surface de l'eau) et le peigne de soie du 8ème segment est presque toujours présent.

1-4--4-1 -2 c-Cycle de développement :

Les œufs de *Culex* se différencient par la présence d'une Corolla au pôle inférieur et mesurent 0,7 à 1 mm. (Dobrotworsk, 1993)

1-4--4-1 -2 -d-Importance médicale :

Culex peut être un vecteur des maladies suivantes :

- Arboviroses :
 - Encéphalites à virus
 - Virus West Nile (bassin méditerranéen)
- Filarioses dues à *Wuchereria* et *Brugia* sous les tropiques.

Ces maladies sont transmises par la salive de l'insecte lors de la piqûre. (Dobrotworsk, 1993)

1-4-4-1-3 Anopheles sp.**1-4-4-1-3 a-Classification :**

Ordre : Diptères

Famille : Culicidé

1-4-4-1-3 c-Caractéristiques morphologiques :

Anophèles possède des palpes maxillaires aussi longs que la trompe dans les deux sexes ; trompe et abdomen sont dans le prolongement l'un de l'autre. L'abdomen est entièrement dépourvu d'écaille.

* La larve ne possède pas de siphon respiratoire (position horizontale sous la surface de l'eau) ; elle présente des soies palmées

1-4-4-1-3 d- Cycle de développement :

Les œufs mesurent 0,7 à 1 mm de long, ils sont pondus un par un par série de 100 à 150 et flottent à la surface de l'eau grâce à des flotteurs latéraux.

Les larves sont généralement herbivores (algues).

1-4-4-1-3 e-Importance médicale :

Le genre Anopheles est un vecteur responsable de la transmission du paludisme à l'homme, la contamination se fait par la salive de l'insecte au moment de la piqûre.(M.Awingi etmarks, 1995)

1-4-4-2-Les phlébotomes : (Genre Phlébotomes)

Les phlébotomes font partie des Diptères Nématocères orthorrhaphes.

1-4-4-2-a-Classification :

<u>Embranchement</u>	<u>Arthropoda</u>
<u>Classe</u>	<u>Insecta</u>
<u>Sous-classe</u>	<u>Pterygota</u>
<u>Infra-classe</u>	<u>Neoptera</u>
<u>Ordre</u>	<u>Diptera</u>
<u>Famille</u>	<u>Psychodidae</u>
<u>Sous-famille</u>	<u>Phlebotominae</u>
<u>Genre</u>	<u>Phlebotomus</u> Linnaeus, 1758

1-4-4-2b-Morphologie :

Insecte de petite taille (2 à 3 mm) jaune pâle, avec des yeux très noirs, ayant un thorax bossu et présentant de nombreuses soies. Il possède 2 antennes à 16 segments, velues tout comme les ailes qui sont lancéolées, la trompe est assez longue et renferme les pièces buccales. L'abdomen compte 10 segments, dont les 3 derniers, modifiés, constituent les organes génitaux externes apparents chez le mâle.(Hunter, 1999).

La larve est vermiforme, elle mesure 8 mm environ au 4^{ème} stade et possède des soies postérieures.

La nymphe quant à elle mesure 3 mm de long.

1-4-4-2c-Cycle de développement :

Après l'accouplement, la femelle effectue un repas sanguin afin d'amener ses œufs à maturité. Quelques jours après, elle recherche un lieu calme, humide et sombre et les pond un par un sur des matières organiques. Il n'y a pas de phase aquatique comme chez les Culicidés.

L'éclosion a lieu dans les 7 jours qui suivent ; les larves subissent 3 mues en 3 à 5 semaines pour donner naissance aux nymphes qui en 1 à 2 semaines deviendront des adultes.

La durée du cycle est en moyenne de 1 mois. (Hunter, 1999).

1-4-4-2d-Importance médicale :

La piqûre du phlébotome entraîne une douleur et la formation d'une papule persistante, les lésions cutanées peuvent être très prurigineuses. Elle peut aussi provoquer une forte fièvre (harara).

Cet insecte peut aussi être vecteur de maladies humaines parmi lesquelles :

- la leishmaniose du midi de la France (*Leishmania infantum*)
- les arboviroses (fièvre à phlébotomes)

Inoculées par la salive de l'insecte lors de la piqûre.

Sous les tropiques, les phlébotomes sont responsables de la transmission des mêmes maladies mais aussi d'une bartonellose à l'homme (Amérique du sud). (Séguy, 1994)

1-4-4-3 Les cératopogonides: (Genre *Culicoides*)

Les Cératopogonidés forment une famille de petits Diptères, Nématocères orthorrhaphe hématophages.

1-4-4-3 a-classification

<u>Embranchement</u>	<u>Arthropoda</u>
<u>Classe</u>	<u>Insecta</u>
<u>Sous-classe</u>	<u>Pterygota</u>
<u>Ordre</u>	<u>Diptera</u>
<u>Super-famille</u>	<u>Chironomoidae</u>
<u>Famille <i>Ceratopogonidae</i> Linnaeus, 1758</u>	

1-4-4-3 b-Morphologie :

Les *Culicoides* sont des insectes cosmopolites, de petite taille (1 à 5 mm), et d'aspect trapu. Leur trompe est courte, ils possèdent une paire d'antennes moniliformes à 14 articles (plumeuses chez le mâle). Les ailes sont courtes et larges, souvent tachetées, dépourvues d'écailles, et croisées sur le dos quand elles sont au repos.

La larve mesure 5 à 6 mm de long, elle est allongée, vermiforme et encéphale. Son corps présente

des soies (ou épines) et des "pseudopodes".

La nymphe quant à elle est longue de 2 mm environ ; elle est constituée d'un céphalothorax muni de 2 cornes respiratoires et d'un abdomen de 9 segments, comportant souvent des épines latérales, se terminant par 2 protubérances. (Séguy, 1994)

1-4-4-3 c-Cycle de développement :

Après un repas sanguin, les femelles pondent environ une soixantaine d'œufs (300 à 500 µm de long) en chapelet ou isolés les uns des autres dans la boue ou la vase. L'éclosion se produit 2 à 15 jours plus tard en fonction des conditions climatiques.

Les larves sont aquatiques ou semi-aquatiques, et subissent 3 mues.

Les nymphes, peu mobiles, sont sous la surface de l'eau (cornes respiratoires). Elles donnent des adultes en 2 à 10 jours.

La durée du cycle est de 1 mois environ. (Séguy, 1994)

1-4-4-3 d-Importance médicale :

La piqûre est douloureuse, prurigineuse et provoque la formation de papules persistantes. Certains sujets peuvent présenter des réactions allergiques importantes à la salive de l'insecte.

Sous les tropiques, les Cératopogonidés sont responsables de la transmission de filarioses, protozooses et d'arboviroses à l'homme inoculées par la salive de l'insecte lors de la piqûre. (Séguy, 1994)

- 1-4-4- 4 Les simulies: (Genre *Simulium*)

Les simulies, Diptères Nématocères orthorrhaphes, appartiennent à la famille des Simuliidés

- 1-4-4- 4 a-Classification :

Embranchement	<i>Arthropoda</i>
Sous-embr.	<i>Hexapoda</i>
Classe	<i>Insecta</i>
Ordre	<i>diptera</i>
Sous-ordre	<i>culicomorpha</i>
Famille	<i>Simuliidae</i>
Genre <i>Simulium</i> Linnaeus, 1758	

- 1-4-4- 4 b-Morphologie

Les simulies ont l'aspect de petits moucheron noirs ou rougeâtres de 2 à 5 mm de long. Les 2 gros yeux sont jointifs chez le mâle et séparés chez la femelle ; cet insecte possède une paire d'antennes courtes à 11 articles ainsi qu'une petite trompe à pièces perforantes dentées. Le thorax, bien développé, présente une paire d'ailes très larges et 6 pattes courtes et trapues.

La larve cylindrique, de couleur grise ou brune, mesure de 10 à 15 mm à la fin de la vie larvaire. Elle

présente une capsule céphalique avec 2 antennes minces et une cinquantaine de petits filaments respiratoires. La larve se fixe par l'extrémité de l'abdomen à son support grâce à un cercle de crochets. La nymphe, dans son cocon triangulaire, mesure environ 8 à 15 mm. Une paire de filaments respiratoires ramifiés dépasse de la base du cocon (Mackerras et Mackerras, 1990)

- 1-4-4- 4 c-Cycle de développement :

Les simulies pondent, après un repas sanguin, dans des eaux très courantes (beaucoup d'oxygène) sur un support partiellement immergé. Les œufs, dont le nombre varie de 100 à 500, sont de couleur rouille et disposés en amas ; chaque femelle peut pondre jusqu'à 5 fois au cours de sa vie. L'incubation dure de 2 à 7 jours.

La larve subit 6 mues, elle vit accrochée à son support aquatique. La vie larvaire dure de 4 à 6 semaines, puis la larve s'enveloppe d'un cocon de soie triangulaire pour se métamorphoser en nymphe. (Mackerras et Lmac, 1998)

La nymphe est immobile dans son cocon, seule dépasse sa tête avec ses longs tubes respiratoires, elle ne se nourrit pas. La vie nymphale dure au moins 8 à 15 jours suivant les conditions climatiques, à l'issue desquels un adulte quitte le cocon à l'aide d'une bulle d'air et s'envole une fois à la surface.

- 1-4-4- 4 d-Importance médicale :

La piqûre de la simulie est douloureuse, elle est suivie de papules, parfois de pétéchies ou de pustules. Chez les sujets sensibilisés à la salive de l'insecte, il existe des risques de réactions allergiques parfois graves (œdème de Quincke).

Sous les tropiques, les simulies sont responsables de la transmission de l'onchocercose à l'homme. La contamination se fait par la salive de l'insecte lors de la piqûre. (Awingi et Marks, 1995)

II/ Les maladies à transmission vectorielle:

Les maladies à transmission vectorielle sont des maladies pour lesquelles l'agent pathogène (virus, bactérie ou parasite) est transmis d'un individu infecté (un hôte vertébré : homme ou animal) à un autre par l'intermédiaire d'un arthropode (insecte) hématophage. Ces maladies, notamment les maladies humaines comme le paludisme ou la dengue, contribuent de façon majeure à l'impact global des maladies dans le monde

Ces maladies ont ainsi des effets non seulement sur la santé mais également sur le développement socio-économique des pays touchés (Hunter, 1999.)

II-1/ Les zoonoses transmises par les moustiques

II-1-a/ Le paludisme:

Infection parasitaire due à des sporozoaires du genre *Plasmodium* Entre 300 et 500 millions de personnes sont infectées provoquant 1,5 à 2,7 millions de morts par an.

L'infection provoque des accès simples caractérisés par une fièvre à 40-41°C, des frissons, des céphalées, et des nausées. L'accès pernicieux du à *Plasmodium falciparum* est caractérisé par une encéphalopathie aiguë, une anémie, des convulsions, un coma entrecoupé de crises d'hypertonie paroxystique.

Le moustique vecteur appartient au genre *Anophèles*: 60 espèces sont vectrices des espèces humaines. Seule la femelle pique pendant la nuit.(Anonyme 02)

II-1-b/ Les filarioses lymphatiques

Infections parasitaires engendrées par trois espèces de filaires: *Wuchereria bancrofti* et sa variété *pacifica*, *Brugia malayi* et *Brugia timori*. Elles entraînent une lymphopathie filarienne connue sous le nom d'éléphantiasis.

120 millions de personnes sont infectées par an et 40 millions souffrent d'invalidités graves.

La wuchérériose est transmise par les genres *Culex*, *Anophèles* et *Aèdes*.

Brugia malayi est transmise par les genres *Anophèles*, *Aèdes* et *Mansonia*.

Brugia timoré est transmise par le genre *Anophèles*.

La transmission se fait par la piqûre des femelles infectées. .(Anonyme 02)

II-1-c -Les dirofilarioses

Ce sont des filarioses animales, notamment du chien, qui sont observées accidentellement chez l'homme où elles réalisent des impasses parasitaires sous forme de nodules sous-cutanés.

Elles sont transmises par les genres *Aèdes*, *Culex* et *Anophèles*.

Deux espèces sont les plus fréquentes:

Dirofilaria repens retrouvée au sein de nodules sous-cutanés ou au niveau de l'œil. .(Anonyme 02)

Dirofilaria immitis qui peut, en plus, se localiser dans le cœur et dans le poumons où ils déterminent une thrombose. Les vers adultes mesurent 7 à 12 cm.

II-1-d -La dengue

Infection engendrée par un virus de la famille des *Flaviviridae*. Elle entraîne 60 à 80 millions cas d'infection par an et 30 mille morts par an. Les symptômes sont une fièvre à 39-40°C, des adénopathies, des douleurs articulaires et musculaires, une éruption cutanée, des céphalées et des nausées. La maladie peut se compliquer par un syndrome hémorragique pouvant engendrer la mort. Le moustique vecteur appartient est *Aèdes aegypti*. Seule la femelle pique pendant la journée.

II-1-e -Virose West Nile

Infection engendrée par un virus de la famille des *Flaviviridae*. Les symptômes sont pseudo-grippaux. Parfois une éruption cutanée mineure et une encéphalite est observée chez les personnes qui présentent un déficit immunitaire.

Le moustique vecteur appartient au genre *Aedes* qui pique le jour ou au genre *Culex* qui pique du crépuscule à l'aube. (Anonyme 02)

II-1-f -Encéphalite japonaise

Infection engendrée par un virus du groupe des *Flavivirus* endémique dans le sud-est de l'Inde, en Malaisie, en Thaïlande, au Vietnam, aux Philippines et en Indonésie. Elle est épidémique en Chine, en Corée ainsi que dans certaines régions d'Océanie, au nord de l'Australie et au Japon. Elle est responsable d'un état pseudo grippal avec fièvre et céphalées. C'est une cause majeure d'encéphalite virale qui peut laisser des séquelles neuropsychiatriques avec 30 000 à 50 000 cas cliniques signalés chaque année, provoquant 15 000 décès.

Le moustique vecteur appartient au genre *Culex* qui pique du crépuscule à l'aube. Les espèces sont *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex annulus*, *Culex gelidus*, *Culex fuscocephala* et *Culex vishnui*. (Anonyme 02)

II-2/ Les zoonoses transmises par les moucheron

II-2-a/ Les leishmanioses

les Infections parasitaires dues au genre *Leishmania*. On enregistre 12 millions de personnes infectées et 2 millions de nouveaux cas par an. On distingue:

- La leishmaniose cutanée: lésion indurée et indolore.
- La leishmaniose cutané-muqueuse: lésion cutanée ulcérée et lésions muqueuses secondaires mutilantes.
- La leishmaniose viscérale: se manifeste par une fièvre anarchique, une pâleur extrême, une hépatosplénomégalie et une hypertrophie des ganglions.

Le vecteur appartient au genre *Phlébotomus* et au genre *Lutzomyia*.

La piqûre nocturne de la femelle est douloureuse. (Anonyme 02)

II-2-b -Les mansonelloses

Infections parasitaires engendrées par des filaires du genre *Mansonella*. Quatre espèces peuvent se rencontrer chez l'homme: *M. streptocerca*, *M. perstans*, *M. ozzardi* et *M. rodhaini*.

Elle se manifeste par un œdème cutané et un éléphantiasis pour *M. streptocerca*, par des œdèmes des paupières et des dermatites allergiques pour *M. perstans*, par des œdèmes, des adénopathies, des éruptions cutanées et des arthralgies pour *M. ozzardi*.

Le vecteur appartient au genre *Culicoides*. La piqure de la femelle est irritante et la majorité des espèces a une activité diurne.(Anonyme 02).

II-3/ Les zoonoses transmises par les mouches

II-3-a/ Trypanosomiase africaine ou maladie du sommeil

Infection parasitaire engendrée par des protozoaires flagellés du genre *Trypanosoma*.

L'espèce *Trypanosoma gambiense* sévit en Afrique occidentale et centrale et l'espèce *Trypanosoma rhodesiense* sévit en Afrique orientale. 300 à 500 mille personnes sont infectées et 60 millions de personnes sont exposées.

La maladie se manifeste par un chancre d'inoculation douloureux ou prurigineux suivi d'une phase lymphatico-sanguine avec fièvre, céphalées intenses et œdèmes de la face et une phase cérébrale avec fièvre, hépato splénomégalie, signes neurologiques et cutanés et troubles du sommeil. Le vecteur est la mouche tsé tsé. L'espèce *Glossina palpalis* transmet *Trypanosoma gambiense* dans les zones forestières humides d'Afrique occidentale et centrale. L'espèce *Glossina morsitans* transmet *Trypanosoma rhodesiense* dans les zones sèches et savanes d'Afrique orientale.

La piqûre des males et des femelles est peu douloureuse. Leur activité est diurne. (Anonyme 02)

II-3-a/ Amibiase

Infection parasitaire cosmopolite due à *Entamoeba histolytica*: seule amibe digestive possédant un réel pouvoir pathogène. Sa prévalence mondiale est de 10%. 90% sont des porteurs sains.

L'infection se manifeste par syndrome dysentérique et des douleurs abdominales. Les complications sont des perforations et des hémorragies intestinales, une amibiase hépatique avec fièvre, abcès, cancer primitif du foie ou une cirrhose, une amibiase pulmonaire avec fièvre et toux, et une amibiase cutanée.

Les mouches peuvent transporter passivement les kystes des selles sur les aliments. (Anonyme 02)

III-Les maladies à transmission vectorielle qui sévissent en Algérie:

III-1/ Les leishmanioses

Longtemps confinée au foyer historique de Biskra, la maladie connaît depuis une vingtaine d'année une extension dans les régions steppiques semi arides du pays. Elle a fait son apparition à M'sila en 1981 (première épidémie). Actuellement le parasite a gagné les régions Nord du pays tel que Bordj Bou Arreridj, Tiaret, Médéa, Mostaganem, Saïda et Tizi Ouzou⁵. L'analyse de tendances de la LC montre une nette recrudescence. La maladie a connu 3 pics : 1991 avec 15,57 cas pour 10 000, 1997 avec 34,44 cas pour 100 000 et 2002 avec 25,77 cas pour 100 000 habitants. De 1989 à 2002, la LC a représenté 90 à 97% des maladies vectorielles déclarées par les services de santé. On note cependant une tendance à la baisse du taux d'incidence de la leishmaniose cutanée avec 8891 cas en 2004 contre 14571 en 2003 suite aux campagnes de désinsectisation (Anonyme 08)

III-2/ -Le Paludisme

En Algérie, la transmission du paludisme est de faible niveau mais cela ne veut pas dire que le pays est à l'abri de cette endémie surtout avec le flux des populations venues du sud, le développement des moyens de transport ; et les foyers éradiqués peuvent réapparaître.

Plus près, en 2008, ce sont 296 cas qui sont déclarés, 292 sont classés importés, 3 dits autochtones et 1 cas de rechute. Ces cas sont localisés dans les wilayas de Tamanrasset, Adrar, Ghardaïa, Illizi, Ouargla, Annaba, Guelma et Tizi Ouzou. Les sujets atteints sont des étudiants ou des personnes exerçant des professions libérales et donc appelées à se déplacer. 8 cas ont été notifiés par le CHU de Annaba, 2 de nationalité algérienne, 2 du Sénégal, 2 de Mauritanie, 1 du Mali et 1 du Congo. Le sentiment de sécurité qui avait suivi l'éradication presque totale du paludisme en Algérie a donné lieu à une baisse sensible de la vigilance des autorités sanitaires ; ainsi, le taux annuel d'examen hématologique (TAEH) est aujourd'hui de 0,01%, on est passé de 18 535 examens en laboratoire antipaludique en 1999 à 816 en 2008. (Anonyme 07)

- III-3/ La Filariose

Ces mesures prévoient aussi l'organisation de cours sur la filariose au profit des professionnels de la santé de toutes les wilayas du sud, notamment celles frontalières avec l'Afrique sub-saharienne. L'ensemble des personnels des laboratoires de toutes les wilayas du Sud bénéficieront également de formation dans la recherche sous l'égide de l'Institut Pasteur d'Algérie.

La même source a précisé que le diagnostic de filariose de Médine a été décelé pour la première fois en Algérie, ajoutant qu' "il s'agirait probablement d'une contamination en dehors des frontières" (algériennes). L'histoire de la maladie ne peut pas confirmer le lieu de contamination, l'incubation étant longue de 10 à 14 mois après contamination, ajoute la même source.

"Le fait que les personnes contaminées ne parlent ni l'arabe, ni le targui algérien fait croire qu'il s'agirait de nomades transfrontaliers", a relevé la même source, ajoutant que "leur approvisionnement en eau se faisait dans une marre nommée Agharghar, localité située à 10 km de la frontière algéro-malienne du côté de Bordj Badji Mokhtar (Wilaya d'Adrar), où ils ont séjourné avant leur entrée en Algérie". Une équipe médicale a été dépêchée samedi dernier sur les lieux par le ministère de la Santé pour déterminer les causes exactes de cette maladie, avait indiqué un médecin, soulignant qu'il n'existe "aucun risque épidémiologique ou flambée d'épidémie liée à cette pathologie", et que sa contamination est cernée, rappelle-t-on.

Cette maladie a été dépistée, fin août dernier, sur quatre patients, qui présentent des symptômes clinique de la filariose cutanée et admis à l'hôpital de Illizi. (Anonyme 06).

IV/ Méthodes de lutte et protection contre les insectes d'intérêt médicale

La lutte anti-vectorielle est l'ensemble des moyens chimiques, physiques et biologiques qui visent la limitation des vecteurs et qui permettent de maintenir leurs populations en dessous de la densité vectorielle critique.

On distingue la lutte chimique (Les insecticides) qui fait appel à des produits synthétiques ou à des végétaux qui tuent les vecteurs par ingestion ou par simple contact, la lutte physique qui comprend des méthodes écologiques et une prophylaxie d'exposition, la lutte biologique qui repose sur l'utilisation d'agents pathogènes, l'utilisation d'un prédateur du vecteur et la lutte génétique et l'utilisation des phéromones, et enfin la lutte intégrée qui est une stratégie basée sur la mise en commun de différents moyens de lutte qui agissent en synergie contre la maladie vectorielle.

(Anonyme 02)

IV-1/ La lutte chimique :

Principaux insecticides chimiques utilisés selon Who (2001) :

- **Les organochlorés** : Neurotoxiques, très rémanents.
 - Le DDT (dichlorodiphényltrichloéthane)
 - L'HCH (hexachlorocyclohexane)
- **Les organophosphorés** : Inhibiteurs de l'acétylcholine estérase, biodégradables.
 - Le malathion
 - Le téméphos (larvicide en eau claire)
 - Le chlorpyrifos (larvicide en eau polluée)
- **Les carbamates** : Peu toxiques et très efficaces (Proxopur)

Les pyréthrine et les pyréthrinoïdes : Neurotoxiques, peu toxiques pour les mammifères mais très dangereux pour les poissons et la faune aquatique.

Le pyrèthre (*Chrysanthemum cinerariaefolium*).

- extrait : Pyréthrine
- dérivés de synthèses Pyréthrinoïdes (pour augmenter la toxicité et la stabilité)
 - Stéréo-isomères de l'Alléthrine
 - Perméthrine et phénothrine (photostables)
 - Deltaméthrine (toxicité +, rémanence +, répulsif)
- synergiste : Butoxyde de pipéronyle (BP) **Les inhibiteurs de croissance** :
- Juvénoïdes (inhibent le développement) : méthoprène
- Inhibiteurs de la synthèse de chitine : triflumuron (Who, 2001)

IV-2/ Mesures de protection

Il existe différentes techniques de lutte et/ou protection contre les insectes d'intérêt médicale:

- mesures de protection individuelle,
- mesures à l'échelle communautaire.

Ces actions sont généralement efficaces contre l'ensemble des espèces vectrices de diptères.

Protection individuelle

L'option d'une mesure de protection individuelle peut se faire sans savoir contre quelle Insectes de on souhaite se prémunir. Ces méthodes consistent à empêcher les insectes de venir au contact du corps.

Elles sont essentiellement destinées à protéger des individus, des familles voire des petites collectivités, et offrent une protection non négligeable contre la contamination, voire limitent la transmission de maladies quand une fraction importante de la population les utilise.

Les principaux moyens de protection individuelle sont les suivants :

- **les répulsifs** constituent la méthode la plus utilisée. Leurs principaux effets ont pour but d'éviter le contact entre l'homme et l'insecte et non pas de le tuer. Leur action sur la peau est assez réduite dans le temps (d'une quinzaine de minutes à quelques heures) mais peut être prolongée par l'application sur les vêtements.
- **les vêtements protecteurs** fournissent une protection efficace contre les petits diptères (phlébotomes, simulies ou cératopogonidés). Il faut cependant que le tissu soit suffisamment épais ou qu'il ait une texture appropriée pour qu'il s'oppose à la pénétration de l'aiguillon ou de la pièce buccale. Leur effet peut être renforcé par l'imprégnation de répulsifs ou de pesticides.

Ces derniers ont une plus longue durée d'action que les répulsifs sur les vêtements et étourdissent voire tuent les insectes qui y sont au contact. (Duvallet G, 2006)