

# TP : Agents pathogènes et maladies vectorielles (2)

---

## Exemple N°2 : Le *Plasmodium falciparum* et le paludisme.

*Problématique du thème maladies vectorielles : Comment les agents pathogènes se transmettent-ils ? Comment limiter leur propagation ?*

### Objectifs :

☞ Appeler le prof pour vérification et évaluation....

Comprendre le mode de propagation du paludisme(-malaria)(étapes 1 à 3)

Comprendre les lutttes possibles permettant de limiter sa propagation.(étape 4)

### Productions attendues :

1- **Identifier le pathogène** et réaliser un **dessin d'observation** (ou un schéma amorcé légendé avec logiciel *ad hoc*) à partir des documents fournis. ☞

**Documents 1 :** Lames minces : Observation de lame sang, sain et contaminé, microscopes/ ou photographies doc 1.

Notion : Identification du parasite.

2- Construire un **schéma montrant le cycle de vie du Plasmodium** en mettant en évidence ses hôtes et les organes par lesquels il passe.

**Documents 2 :** Cycle de vie du Plasmodium (vidéos + articles), **pièces buccales du moustique, loupes**

Notion : Réservoir, changement d'hôte, humain (foie et sang), moustique (estomac, glande salivaire), rôle du stylet (transmission et passage du moustique à l'humain).

3- A partir des données du **tableur paludisme \_database** (Onglets : Monde – Données 2000 et Monde – Données 2015) **construire** à l'aide de l'outil [Khartis](#) les **cartes mondiales de prévalence du paludisme** en 2015.(**Choisissez la carte de fond monde et laissez vous guider**) ☞

**Analyser** cette carte : qu'observe-t-on ?

*On cherche à comprendre comment certain pays ont pu éradiquer le paludisme de leur territoire ? Et pourquoi d'autres pays ont vu en revanche le nombre de cas augmenter ?*

4- A partir des données du tableur (Onglet : Sri Lanka – Données), **construire un graphique type courbe(XY) représentant l'évolution de la prévalence du paludisme dans ce pays en fonction des années.** ☞

**Analyser** cet histogramme grâce à la frise chronologique du [site - History of Anti-Malaria campaign - Sri Lanka](#) et **analyser** les essais de lutttes biologiques mis en œuvre et leurs contextes (**Documents 3**)

Notion : Prévention, limiter la prolifération.

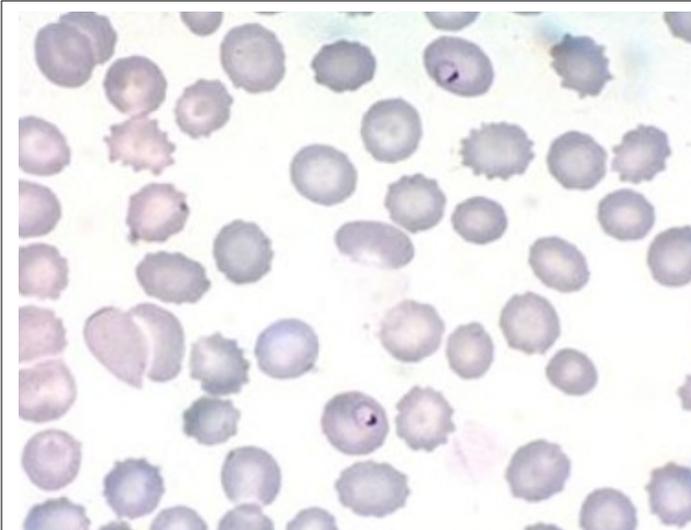
- Mettre en relation dans un texte court les informations tirées de ces différents documents et formuler quelques hypothèses pour expliquer pourquoi certains pays restent lourdement frappés par la maladie. La comparaison des cas africains et sri lankais peut s'avérer féconde.

Notion : Modification climatique et multiplication du vecteur de la maladie

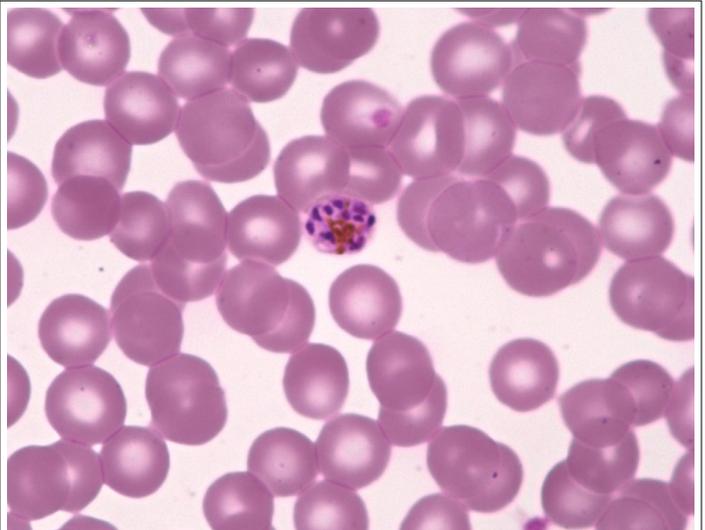
- Conclure par un tableau de synthèse :

- Les **hôtes du pathogènes** et sa **propagation (directe/indirecte)**
- Le **mode de transmission** du pathogène
- La **progression** locale et mondiale de la maladie et les **moyens de lutte contre sa propagation**
- Les campagnes de **prévention (prophylaxie)** et comportements responsables individuel ou collectif limitant la propagation de la maladie et son caractère épidémique.

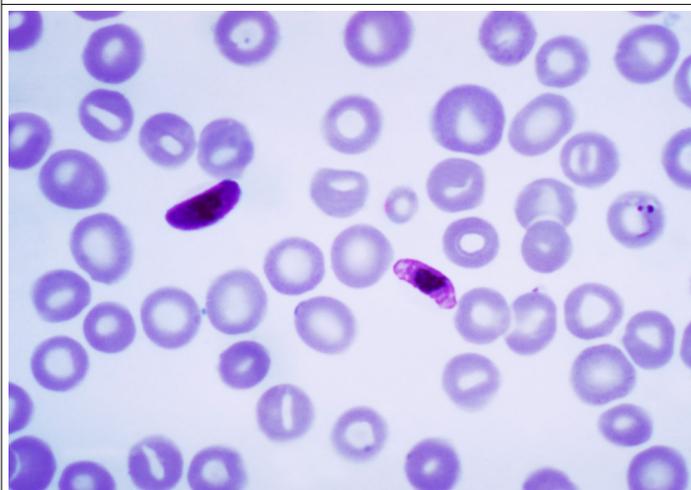
Document 1 : Frottis sanguins observés en microscopie optique, objectif X100



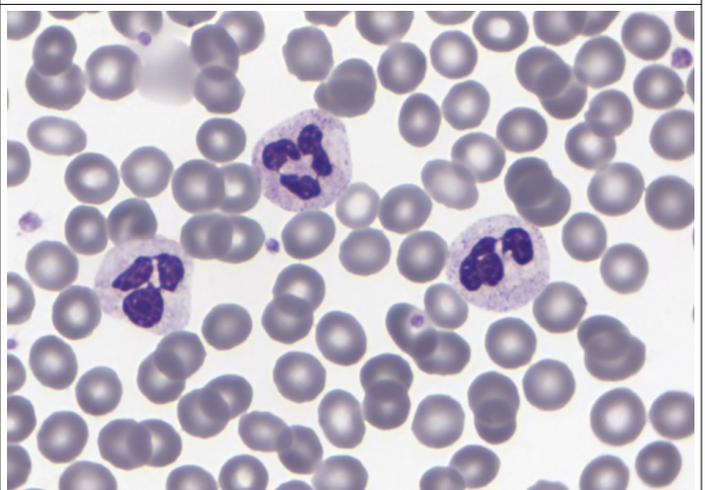
Sang contaminé par le *Plasmodium falciparum* avec hématies contenant des parasites au stade trophozoïte



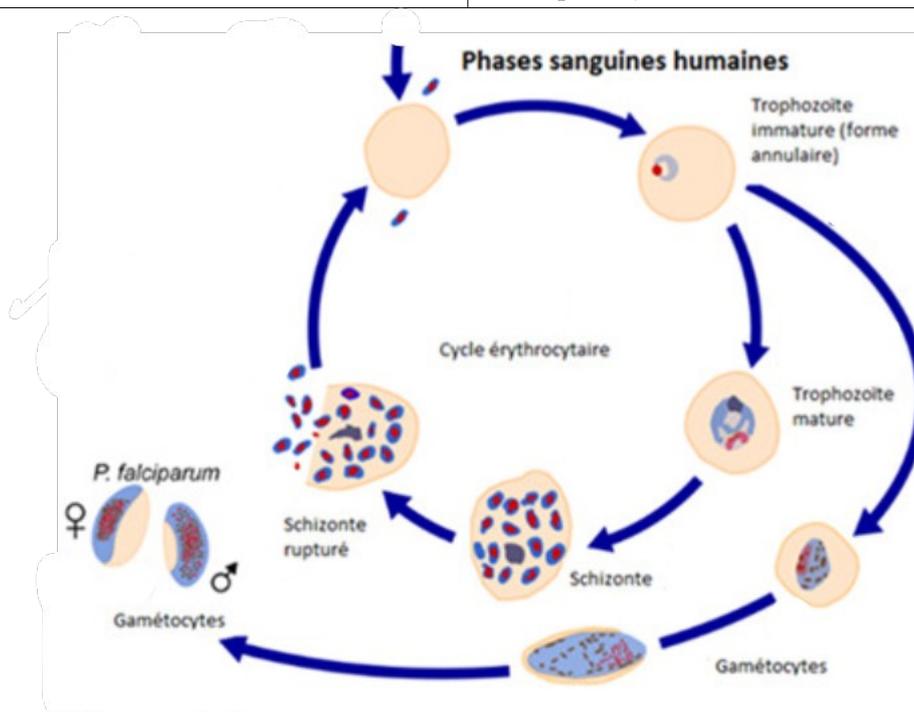
Sang contaminé par le *Plasmodium falciparum* avec une hématie contenant des parasites au stade schizonte



Sang contaminé par le *Plasmodium falciparum* avec parasites au stade gamétocyte



Sang non contaminé (globules rouge et granulocytes neutrophiles)



Cycle érythrocytaire du *Plasmodium falciparum*

## Document 2 : Cycle de vie du *Plasmodium falciparum*

Deux vidéos en anglais sur le cycle de vie de l'agent du paludisme : [Hôte humain](#) et [Moustique](#)

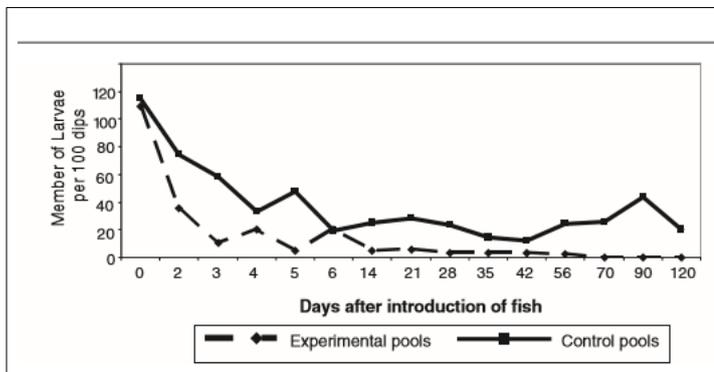
Et un [article de l'INSERM](#) équivalent aux deux vidéos en anglais mais à voir après !!!

## Document 3a : quelques gestes simples pour se prémunir contre le paludisme

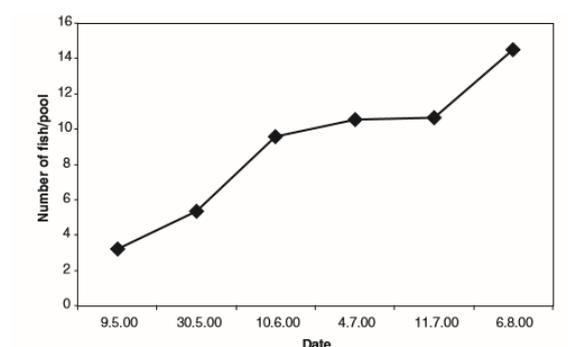


## Document 3b : Le Guppy agent biologique de la lutte contre le paludisme

Le potentiel prédateur des larves d'Anophèle du Guppy *Poecilia reticulata* a été étudié en laboratoire et sur le terrain. En laboratoire, le nombre de larves d'anophèles consommées par poisson par jour et le nombre de larves dans les matières fécales par poisson ont été déterminés. Dans l'étude sur le terrain, 29 des 60 piscines de lit de la rivière sélectionnées à Kotmale oya, sous le barrage de Kotmale, ont étéensemencées de poissons Guppy, tandis que les autres ont servi de témoins. Des prélèvements de larves d'anophèles ont été effectués un jour avant le repeuplement par les poissons Guppy puis à intervalle régulier par la suite.



Nombre de larves d'anophèles prélevés (par 100 prélèvements)



Évolution du nombre de Guppy dans les bassins expérimentaux

## Documents 4 : Paludisme, prophylaxie et contexte socio-environnementaux

### a- Rapport 2016 de l'OMS : Prévenir la maladie grâce à un environnement sain, extrait du chapitre traitant du paludisme

Le paludisme est la maladie à transmission vectorielle la plus importante dans le monde, causant de nombreux décès chez les enfants de moins de cinq ans. [...]

Les stades larvaires des moustiques anophèles se développent dans un large éventail d'habitats, mais la plupart des espèces ont une préférence pour l'eau douce propre, non polluée, stagnante ou se déplaçant lentement. Pour les populations locales (plutôt que pour les visiteurs accidentels dans les zones impaludées), les options de prévention clinique sont limitées, et, en ce qui concerne la guérison, la résistance croissante

aux médicaments suscite des inquiétudes. La lutte anti-vectorielle est donc l'élément le plus important pour une stratégie durable de réduction de la maladie.

Parmi l'arsenal de mesures préventives figure la gestion de l'environnement en vue de lutter contre la prolifération des moustiques vecteurs du paludisme. Un éventail de méthodes est disponible pour cette lutte anti-vectorielle, mais il doit s'adapter à l'écologie des vecteurs locaux. En outre, dans certains contextes, les vecteurs sont tellement ancrés dans l'écologie locale que la gestion de l'environnement n'est pas une option - c'est le cas dans de grandes parties de l'Afrique où la transmission pérenne par *Aedes gambiae* et *Aedes funestus* se produit.

Les stratégies de gestion de l'environnement sont définies en fonction des paramètres éco-épidémiologiques :

- Paludisme rural attribuable au développement et à la gestion des ressources en eau (par exemple, systèmes d'irrigation, grands barrages, séries de petits barrages, zones humides, rivières, ruisseaux et lagunes côtières)
- Paludisme urbain et périurbain,
- Paludisme des forêts profondes, et de leurs périphéries.

Dans chacun de ces environnements les aménagements visent à réduire la densités vectorielles ou le contact homme-vecteur (logement, distribution d'animaux domestiques). On a pu les réfléchir pour tous les milieux éco-épidémiologiques à l'exception des zones forestières.

En milieu rural, la modification de l'environnement pour la lutte anti-vectorielle comprend :

- l'introduction de changements permanents dans le paysage (drainage, nivellement des sols, remplissage des dépressions, piscines et étangs, modification des lits des rivières et des rives de lacs)
- une meilleure conception des structures hydrauliques pour les ressources en eau (déversoirs auto-drainants et réservoirs d'eau potable aériens anti-moustiques par exemple).

En milieu urbain, il faut généraliser les systèmes de drainage des eaux pluviales (caniveaux), des habitats mieux conçus (gouttières, toit auto-drainant), les réglementations de construction et l'installation de gestion des eaux usées (tout à l'égout).

[...] La majorité des résurgences du paludisme ont été liées à l'affaiblissement des programmes de lutte, mais aussi à l'augmentation de sa prévalence en raison :

- de changement dans l'utilisation des terres et des bouleversements climatiques (25%),
- de l'aggravation des conditions socio-économiques (11%)
- de la résistance aux vecteurs et aux médicaments (32%).

Le changement climatique à lui seul devrait augmenter le nombre de personnes à risque d'ici 2030 (60 000 décès supplémentaires par rapport à un avenir sans changement climatique). Toutefois, cela pourrait être contrebalancé par une réduction du nombre de personnes à risque en raison de l'amélioration des conditions socio-économiques.

### **b- Approche « high burden to high impact » (d'une charge élevée à un fort impact)**

Les 11 pays où le paludisme sévit le plus (pays de l'approche HBHI) ont enregistré près de 155 millions de cas en 2018, contre 177 millions en 2010. La République démocratique du Congo et le Nigéria ont cumulé 84 millions de ces cas (54 %).

Parmi les 10 pays africains de l'approche HBHI, le Ghana et le Nigéria ont rapporté les plus fortes augmentations, en valeur absolue, du nombre de cas en 2018 par rapport à 2017. En 2018, le poids du paludisme dans les autres pays est resté à un niveau similaire à celui de 2017, à l'exception de l'Ouganda et de l'Inde, qui ont rapporté respectivement 1,5 million et 2,6 millions de cas en moins.

Les décès dus au paludisme ont diminué, passant de près de 400 000 en 2010 à environ 260 000 en 2018. La plus forte baisse a été enregistrée au Nigéria, avec 153 000 décès en 2010 et 95 000 décès en 2018.

En 2018, dans les 11 pays de l'approche HBHI, au moins 40 % de la population à risque avait dormi sous moustiquaire imprégnée d'insecticide longue durée (MILD). Le pourcentage le plus élevé a été enregistré en Ouganda (80 %), et le plus faible au Nigéria (40 %).

Selon les estimations, c'est uniquement au Burkina Faso et en République-Unie de Tanzanie que plus de 50 % des femmes enceintes ont reçu trois doses de traitement préventif intermittent pendant la grossesse (TPIp3) en 2018. Au Cameroun, au Nigéria et en Ouganda, le taux de couverture a atteint environ 30 %, voire moins.

Six pays de la sous-région sahélienne ont mis en œuvre la chimio-prévention du paludisme saisonnier (CPS) en 2018. En moyenne, 17 millions d'enfants sur les 26 millions ciblés ont été traités par cycle de CPS.

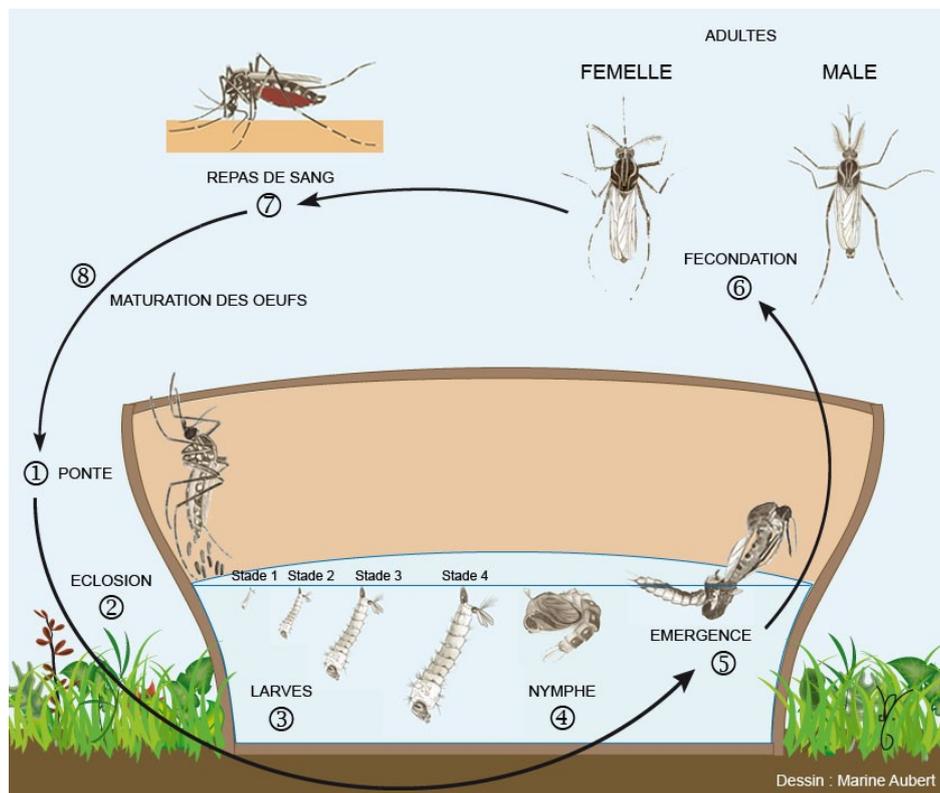
Le pourcentage des enfants de moins de 5 ans ayant de la fièvre et sollicitant des soins a varié entre 58 % au Mali et 82 % en Ouganda. En République démocratique du Congo et au Mali, plus de 40 % des enfants n'ont sollicité aucun soin. Tout aussi préoccupant, le taux de dépistage du paludisme a été très faible chez les enfants sollicitant des soins, avec 30 % ou moins d'enfants testés au Cameroun, en République démocratique du Congo et au Nigéria.

World Malaria Report 2019 – OMS

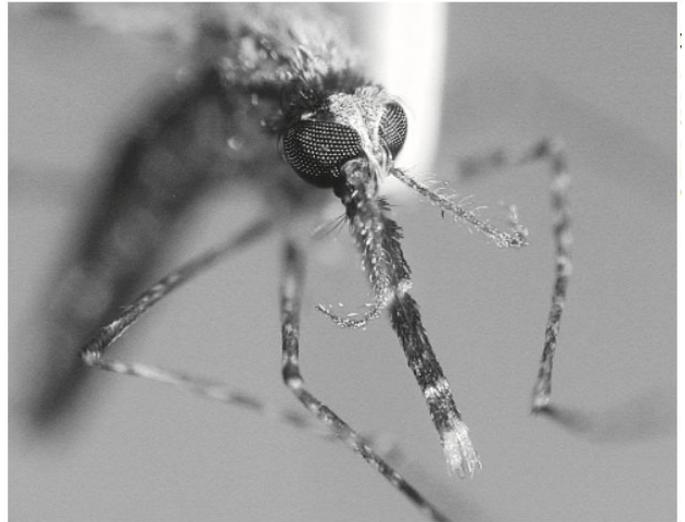
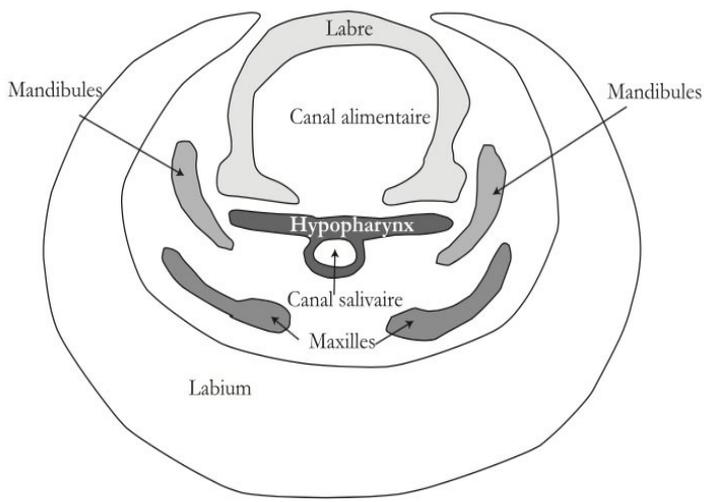
### c- Afrique : la tragédie du paludisme en dix leçons

#### Documents 5 : L'anophèle : cycle de vie et pièces buccales.

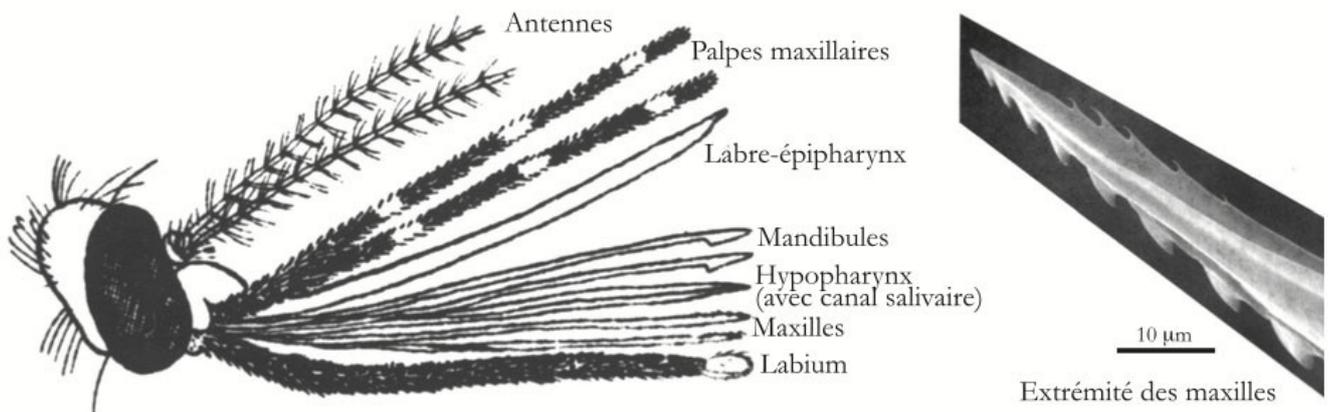
##### a- cycle de vie :



## b- Pièces buccales.



En haut : Pièces buccales de la femelle à droite (se nourrit de sang) et coupe transversale de ces pièces à gauche. En bas : différentes parties des pièces.



à lire en EM pour prolonger la réflexion :

Les Changement globaux aggravent le risque d'expansion du paludisme