Le cycle de vie de Plasmodium falciparum

Publié le 02.09.19 | Par Pascal Combemorel

Plasmodium falciparum est l'un des eucaryotes unicellulaires causant le paludisme. La compréhension de son cycle de vie est indispensable à la mise en place de moyens de lutte adaptés.

Plasmodium falciparum est, avec d'autres parasites du genre *Plasmodium*, l'un des agents pathogènes à l'origine du paludisme. Il s'agit d'un Eucaryote unicellulaire appartenant au taxon des Apicomplexés. Les caractères dérivés propres à ce groupe sont :

- la présence d'un complexe apical, qui correspond à un regroupement d'organites au niveau du pôle apical de la cellule (microtubules, vacuoles, ainsi que des organites sécréteurs spécialisés, les rhoptries, les micronèmes et les granules denses) ;
- des centrioles, quand ils existent, constitués de neufs singulets de microtubules (l'état ancestral étant la présence de neuf triplets) ;
- un cycle de vie incluant une forme sporozoïte, produite par sporogonie à l'intérieur de l'ookyste (ou oocyste).

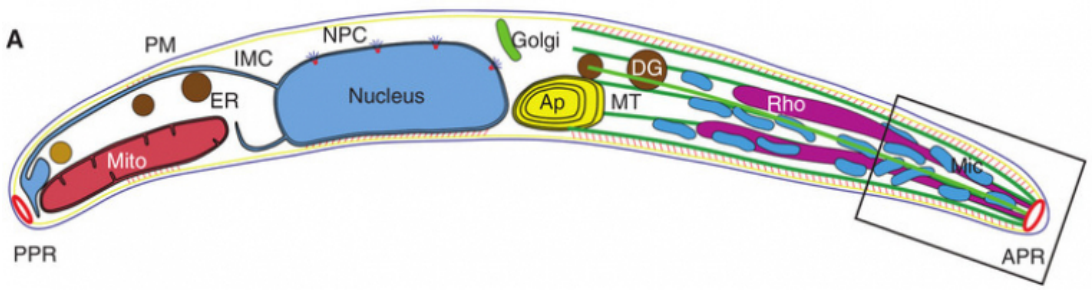


Figure 1 - Structure du sporozoïte des parasites du genre *Plasmodium*
Schéma montrant la position et la taille relative des organites d'un sporozoïte de *Plasmodium*. PRR : anneau polaire proximal, Mito : mitochondrie, PM : membrane plasmique (en bleu), ER : réticulum endoplasmique, IMC : complexe membranaire interne (en jaune), NPC : complexes des pores nucléaires, Ap : apicoplaste, MT : microtubules (en vert), DG : granules denses, Rho : rhoptries, Mic : micronèmes (en bleu), APR : anneau polaire apical.

L'apicoplaste est un organite dérivé de l'endosymbiose d'une cyanobactérie et impliqué dans la synthèse d'isoprénoïdes.

Auteur(s)/Autrice(s) : Friedrich Frischknecht et Kai Matuschewski – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine

Le cycle de *P. falciparum* fait intervenir deux hôtes : un moustique anophèle femelle et un être humain. Avant un repas de sang, le moustique femelle injecte à l'être humain de la salive qui empêche la coagulation du sang. Ce faisant, le moustique peut également, s'il est infecté, injecter des sporozoïtes. D'abord présents dans le derme, ces parasites rejoignent le sang puis le foie et pénètrent à l'intérieur des hépatocytes. S'ensuit alors un processus de reproduction asexuée par schizogonie. Le noyau subit de nombreuses divisions, sans qu'il y ait accroissement de la taille de la cellule. La forme multinucléée qui en résulte subit alors une division du cytoplasme. Cela aboutit à la formation de mérozoïtes uninucléées à l'intérieur de l'hépatocyte. La structure résultante est appelée schizonte.

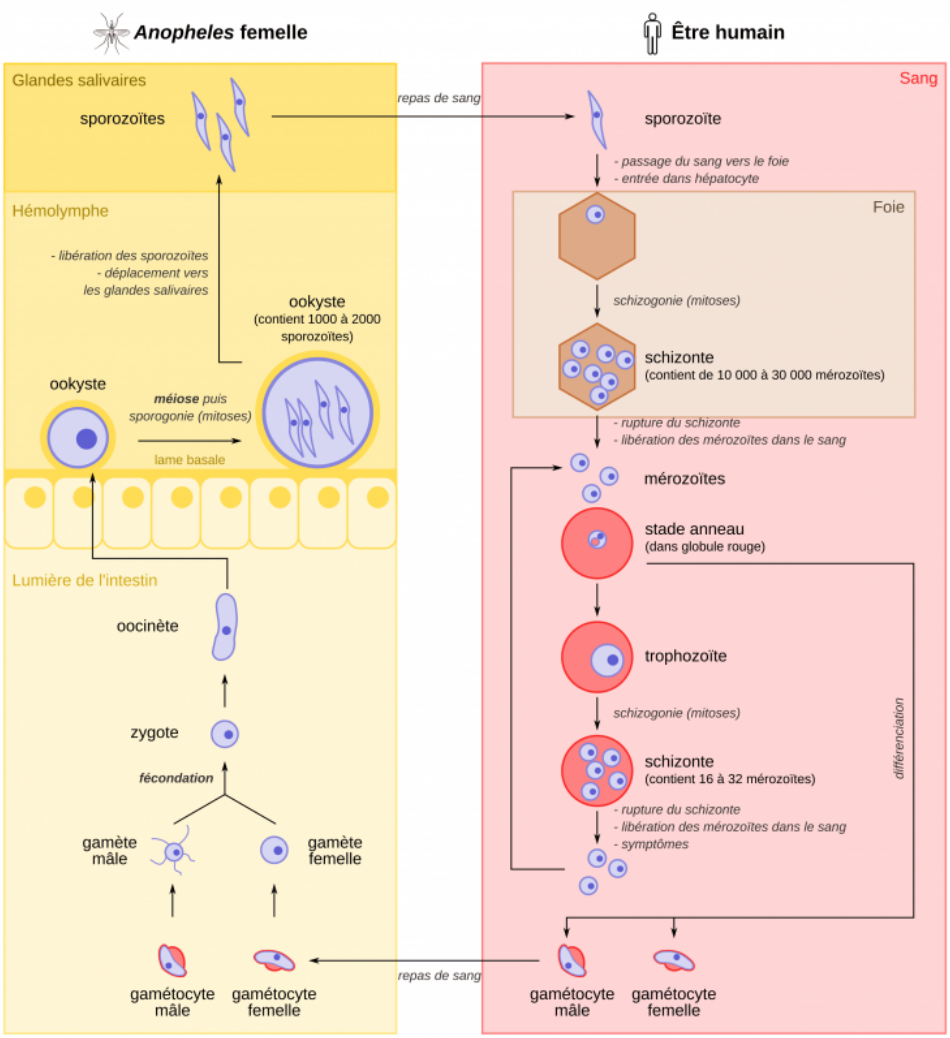


Figure 2 - Cycle de vie de *Plasmodium falciparum*
Ookyste = oocyste. Oocinète = ookinète. Nouvelle version du 2 septembre 2020 de ce schéma, grâce à l'aide précieuse apportée par Stéphanie Blandin.

Auteur(s)/Autrice(s) : Pascal Combemorel – Licence : CC-BY-SA

DOCUMENTS À TÉLÉCHARGER

Cycle de Plasmodium falciparum

Télécharger

Image vectorielle au format svg

Cycle de Plasmodium falciparum

Télécharger

Document au format pdf

La rupture du schizonte libère les mérozoïtes dans le sang, qui pénètrent à l'intérieur des globules rouges. Une reproduction asexuée par schizogonie se déroule dans ces cellules. La libération des mérozoïtes se fait de manière synchronisée (accès

palustre intermittent chez les sujets immunisés) en entraînant les symptômes caractéristiques des accès palustres (triade frissons, chaleur et sueurs). Les cellules libérées peuvent alors participer à un nouveau cycle érythrocytaire entraînant des épisodes de fièvre avec une périodicité de 48 h. Une partie des parasites au stade anneau (en général environ 2 %) peut également subir un processus de différenciation, aboutissant à la formation de gamétocytes mâles et femelles.

Lors d'un repas de sang, un moustique anophèle femelle peut être contaminée par ces gamétocytes. Ceux-ci vont, dans l'intestin de l'animal, se transformer en gamètes. Suite à la fécondation, le zygote obtenu devient un oocinète (ou ookinète), une forme mobile capable de franchir l'épithélium intestinal. Au niveau la lame base de cet épithélium, un ookyste à paroi épaisse se forme. C'est à l'intérieur de ce dernier que se déroule la méiose, puis une série de mitoses par sporogonie (divisions nucléaires rapides, suivies d'une division du cytoplasme), qui donne naissance aux sporozoïtes. Ces derniers, mobiles, migrent vers les glandes salivaires.

Le cycle de *Plasmodium falciparum* fait donc intervenir des étapes de reproduction asexuée par mitoses (schizogonie et sporogonie) et une étape de reproduction sexuée impliquant méiose et fécondation. Dans la mesure où la fécondation se déroule chez les anophèles femelles, ce sont elles, au sens biologique, les hôtes définitifs du parasite. L'être humain devrait être considéré comme un vecteur. Cependant, au sens médical, on considère que l'être humain correspond à l'hôte tandis que les moustiques sont les vecteurs.

Une autre caractéristique de ce cycle est que le parasite est essentiellement haploïde au cours de celui-ci. La phase diploïde va du zygote jusqu'à l'ookyste uniquement. Il faut également noter que si certaines étapes du cycle sont intracellulaires (à l'intérieur des hépatocytes et des globules rouges), le reste du cycle de vie est constitué de formes extracellulaires.

La connaissance précise du cycle de *Plasmodium falciparum,* et notamment des acteurs moléculaires impliqués au niveau de chaque étape, est fondamentale pour la mise en place de moyens de prévention et de traitements efficaces.

Retrouvez également le cycle de vie de *Plasmodium falciparum* en vidéo sur le site de l'Institut de recherche médical Walter et Eliza Hall (en anglais) :

- Cycle de vie de *Plasmodium,* partie 1 : hôte humain
- Cycle de vie de *Plasmodium,* partie 2 : hôte moustique

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Pascal Combemorel

Agrégé de SVT, il est le responsable éditorial du site Planet-Vie depuis septembre 2016.

RELECTURE SCIENTIFIQUE

Didier Ménard

Travaille depuis deux décennies dans le réseau international des Instituts Pasteur et à l'Institut Pasteur à Paris, avec pour principal objectif de répondre aux problématiques et aux enjeux de santé publique émergeant dans les pays d'endémie palustre.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

Creative Commons - Attribution - Partage dans les mêmes conditions