

II.2.2. - Sous-classe des Coccidia

II.2.2.1. - Caractères généraux

A l'exception de quelques espèces, Les coccidies sont des parasites intracellulaires

II.2.2.2.- Cycle de développement

Il comporte 3 phases :

a) - La schizogonie ou mérogonie

Multiplication asexuée lors de laquelle un sporozoïte ou un mérozoïte s'accroît pour devenir un trophozoïte. Le trophozoïte subit des divisions du noyau et donne un organisme plurinucléé appelé schizonte. Ensuite, le cytoplasme du schizonte mûr éclate et libère plusieurs mérozoïtes et/ou sporozoïtes.

b)- La gamogonie : phase sexuée qui se déroule généralement comme oogamie avec macrogamètes et microgamètes.

c) - La sporogonie

C'est une autre multiplication asexuée initiée par le zygote qui se développe en un sporocyste ou un oocyste (stade résistant présent dans les fèces ou chez le vecteur) et aboutit à la production d'une grande quantité de sporozoïtes infectueux.

D=deutomerite, EP=épimérite, PR=protomérite,

II.2.2.3. – Remarques générales sur les haemococcidies et sur le paludisme

- Le paludisme est l'une des maladies infectieuses les plus importantes du monde. Un à deux millions de cas mortels sont dénombrés chaque année uniquement chez les enfants des pays d'Afrique subsaharienne où le climat est favorable à son vecteur, l'anophèle femelle.
- *Plasmodium falciparum*, le parasite à l'origine de la forme la plus dangereuse se développe en partie dans les érythrocytes humains (d'où le nom hématozoaire, haemococcidie). Tous les symptômes de la maladie (fièvre, céphalées, troubles gastriques, atteinte d'organes divers) surviennent pendant cette phase. Certains auteurs parlent de **cycle intra-érythrocytaire**. Les pics de fièvres dues à *P. falciparum* surviennent toutes les 48 heures. (Fièvre tierce).
- L'identification microscopique des formes sanguines (mérozoïtes, trophozoïtes, schizontes, gamontes) est la méthode la plus efficace pour confirmer l'infection.

Le vecteur du paludisme:

- Il existe + de 400 espèces d'anophèles dont environ 60 sont vectrices du paludisme chez l'homme. L'anophèle mâle n'est pas hématophage.
- Les œufs peuvent survivre jusqu'à 16 j dans la boue humide mais ils ne supportent pas la dessiccation. L'éclosion survient 3 à 4 min après immersion du gîte. 2 à 3 jours suffisent pour l'éclosion de l'embryon.
- Le passage des œufs aux anophèles adultes dure 7j à 31°C ou 20 j à 20°C.
- Le développement de l'anophèle dépend étroitement de la température. Chaque espèce ayant une T° optimale pour son développement. Les T° > 35°C réduisent considérablement la longévité.

- La durée de vie moyenne de l'anophèle est de 14 j. Leur mortalité journalière moyenne est de 35%. Moins de 1% des anophèles survivent les 10 j nécessaires au développement du parasite *P. falciparum* (du stade zygote au stade sporozoïte).

II.2.2.4 - Cycle de *Plasmodium* (schéma)

Le cycle de *Plasmodium* commence chez un hôte vertébré après la piqûre d'un moustique infecté du genre Anophèles.

a)- Schizogonie

Les sporozoïtes passent avec la salive de l'insecte à travers la peau de l'hôte et cheminent dans la circulation jusqu'au foie. Ils pénètrent les cellules parenchymales dans lesquelles ils s'accroissent et deviennent des trophozoïtes puis des schizontes. Les schizontes mûrs multinucléés éclatent et libèrent de grandes quantités de mérozoïtes dans le sang. Les mérozoïtes envahissent les globules rouges dont ils consomment l'hémoglobine. Ces mérozoïtes deviennent ensuite des trophozoïtes jeunes (ring forms) qui s'agrandissent, mûrissent et donnent à nouveau des schizontes multinucléés. Après un nombre indéterminé de générations asexuées, certains mérozoïtes engendrent des formes sexuées appelées gamontes. Leur forme de banane est caractéristique chez *P. falciparum*.

b)- Gamogonie

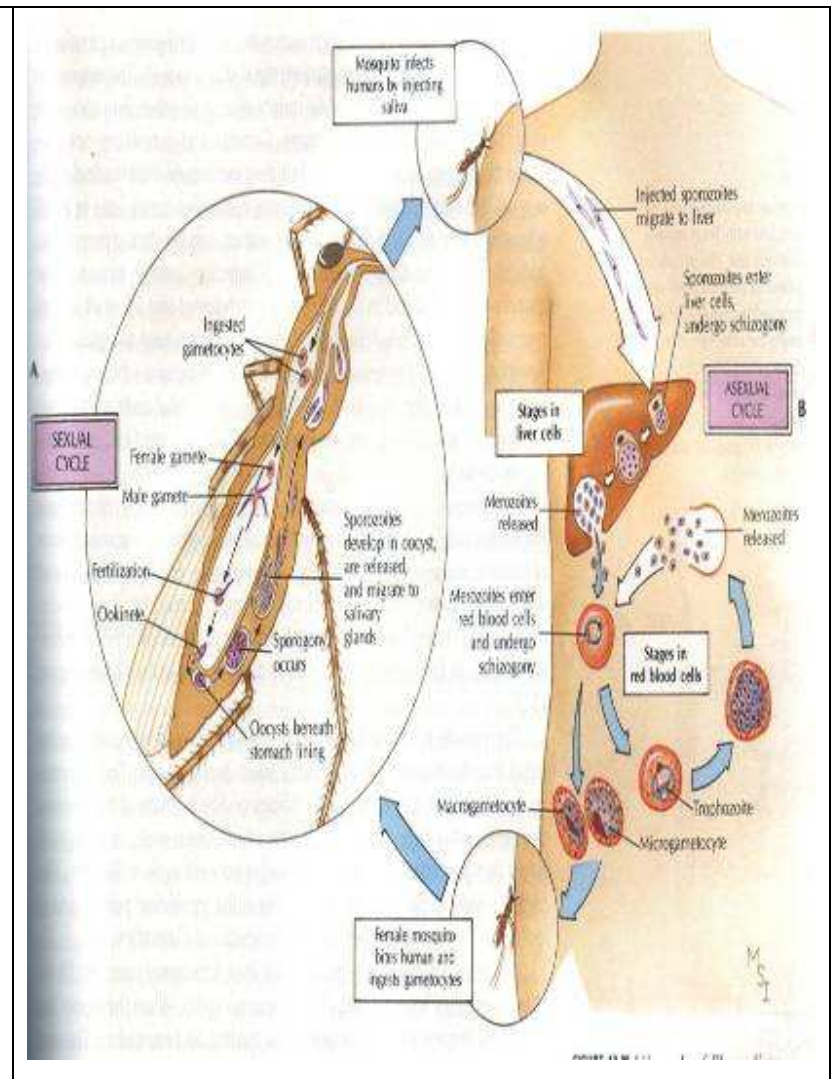
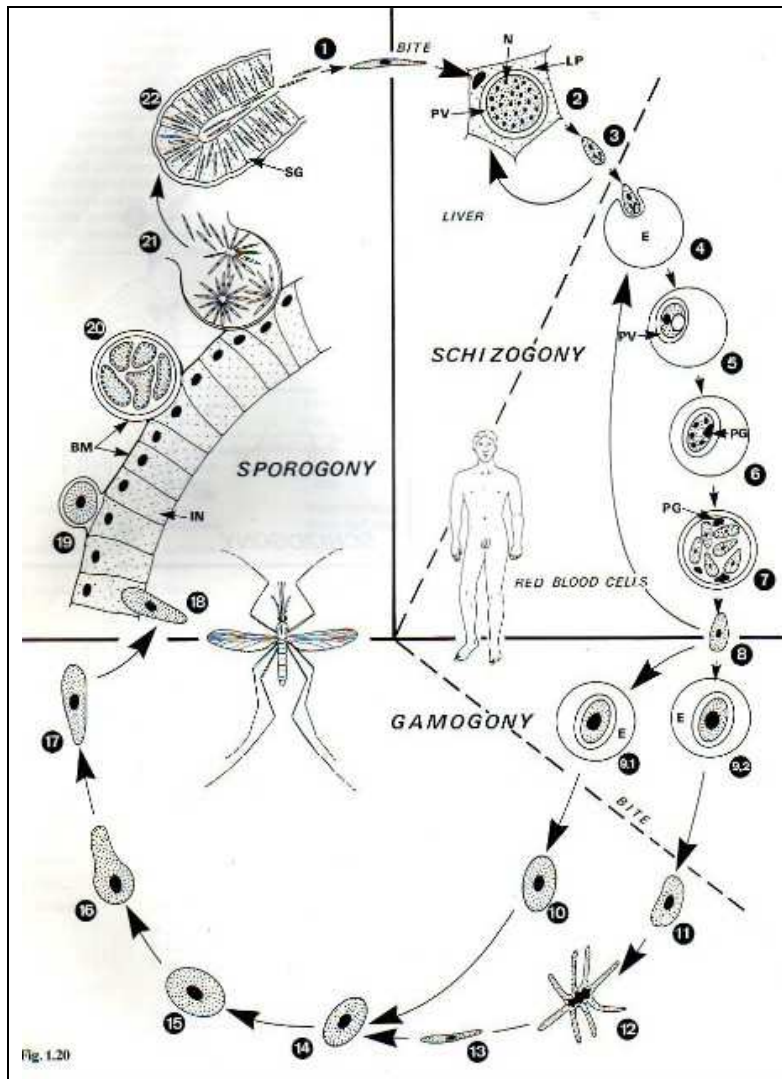
Des gamontes mâles (microgamontes) et femelles (macrogamontes) sont absorbés par un moustique après la piqûre d'un vertébré infecté. Chez l'anophèle, le microgamonte se divise en plusieurs microgamètes effilés (2 à 8 suivant les espèces) dont l'un fusionne avec le macrogamète. Le zygote issu de la fécondation devient un organisme mobile en forme de poire appelé **oocinète**. L'oocinète quitte la lumière de l'intestin, traverse le cytoplasme d'une cellule intestinale, se loge dans la surface externe de l'épithélium et se transforme en oocyste.

c)- Sporogonie

L'oocyste subit plusieurs division nucléaires suivies de division cytoplasmiques produisant ainsi une grande quantité de sporozoïtes infectueux qui migrent jusqu'aux glandes salivaires du moustique. Les sporozoïtes sont injectés au prochain hôte vertébré lors du repas sanguin et le cycle recommence.

Fig. 1.20. Life cycle of human malaria parasites (*Plasmodium* spp.; see Table 1.13), without reference to species-specific variations. 1 Elongate sporozoites are injected during bite of the female mosquito (*Anopheles* spp.; Fig. 1.84). The sporozoites are distributed by bloodstream and enter liver cells within 2–30 min after infection. 2, 3 Formation of schizonts and merozoites in liver parenchymal cells (exoerythrocytic phase). This cycle may be repeated for some time, depending on the species. Merozoites may be preserved intracellularly as "hypnozoites" (dormozoites) for a long time (years) and cause relapses. 4–8 Erythrocytic cycle; liver merozoites enter (after typical prepatent periods, see Table 1.13) erythrocytes, grow to "signet-ring-stages" (5) and finally form as schizonts (6) several merozoites (7, 8). During the digestion of hemoglobin the parasites produce pigment granules (6, 7; PG) of hemozoin. The development of such schizonts becomes synchronous and is repeated (4–8) in a 1–3 day cycle (depending on the species). 9 After an indeterminate number of such asexual generations, some merozoites enter erythrocytes and become macro- (9.1) or microgamonts (9.2). The size and

shape are species-specific (bananashaped in *P. falciparum*). 10, 11 When mosquitoes bite, they ingest erythrocytes containing such gamonts, which are released inside the gut from their enclosing erythrocytes. 12, 13 The microgamonts develop four to eight microgametes within 10–15 min. 14 Fertilization of macrogamete. 15–18 The resultant zygote quickly elongates and becomes a motile ookinete (17), which penetrates the peritrophic membrane in the mosquito's gut, migrates through the cytoplasm of a gut cell and begins its transformation into an oocyst (situated between basal membrane and epithelial cells). 20–22 Formation of multinucleate sporoblasts (20), which give rise to thousands of sporozoites (after 10–14 days). The latter become liberated into the hemocoel (body cavity) and migrate to salivary glands. These slender sporozoites (10–15 × 1 µm) are finally injected into a new host at the next feeding act. BM, Basal membrane of intestine; E, erythrocyte; IN, intestinal cell; LP, liver parenchymal cell; N, nucleus; PG, pigment; PV, parasitophorous vacuole; SG, salivary gland. For pathological effects see page 561



II.2.2.5 - Infections expérimentales de paludisme

La reproduction du cycle érythrocytaire au laboratoire a une valeur très importante pour la recherche.

Des suspensions de parasites peuvent être artificiellement injectées aux animaux de laboratoire. Elles provoquent alors des symptômes semblables à ceux rencontrés chez l'homme. Il est par exemple possible de faire des essais thérapeutiques de nouveaux médicaments ou d'étudier des aspects précis de la réponse immune à partir des modèles animaux.

II.2.2.6 - Tableau comparatif de quelques espèces de Plasmodies

Espèce	Périodicité de la fièvre (heure)	Hôte vertébré	Vecteur	Mortalité
<i>P. falciparum</i>	48	Homme	Anopheles sp.	+
<i>P. vivax</i>	48	Homme	Anopheles sp.	-
<i>P. ovale</i>	48	Homme	Anopheles sp.	+/-
<i>P. malariae</i>	72	Homme, singe	Anopheles sp.	+/-
<i>P. gallinaceum</i>	irrégulier	Gallinacée	Aedes sp.	+
<i>P. simium</i>	48	Homme, singe	Anopheles sp.	-
<i>P. berghei</i>	24h	Rongeurs	Anopheles durenii	+/-
<i>P. vinckei</i>	24h	Rongeurs	Anopheles durenii	+/-
<i>P. cynomolgi</i>	48	singe	Anopheles sp.	-