U1. Agents pathogènes et maladies vectorielles : tiques et maladie de Lyme

La borréliose de Lyme est la maladie transmise par les tiques la plus fréquente en France. Elle est causée par la bactérie *Borrelia* transmise à l'homme par piqures de tiques. Les principales espèces pathogènes de Borrelia en Europe sont *B. afzelii*, *B. garinii* et *B. burgdorferi*.

On vous demande de réaliser une affiche présentant l'agent vecteur de la borréliose, l'agent pathogène, les risques liés au développement de la borréliose, ainsi que les moyens de prévention et de traitement.
Vous inclurez dans cette affiche les observations réalisées au microscope.

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

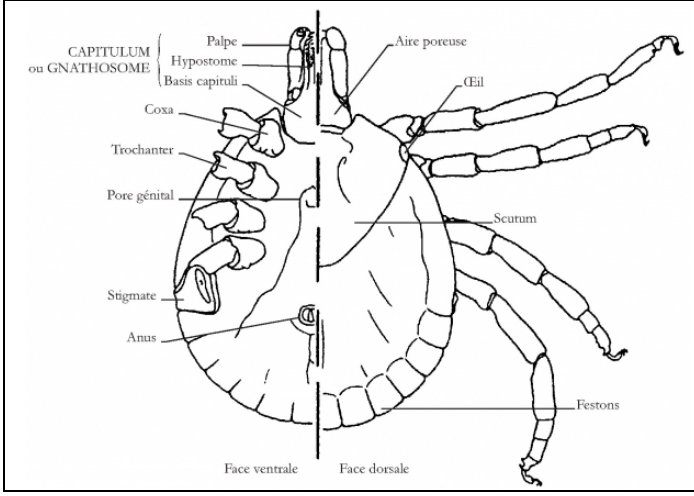
- *d'**analyser** les divers documents afin d'en extraire les informations principales permettant la réalisation de l'affiche d'information. La sélection des informations utiles est à votre libre arbitre ;*
- *d'**observer** au microscope, de **prendre** en photographie puis de **légender** vos images.*

Ressources complémentaires

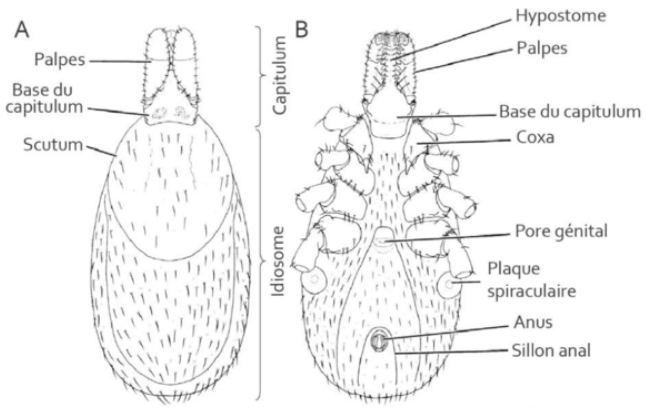
Document 1. Quelques données sur les tiques.

Les tiques sont des acariens ectoparasites hématophages stricts. Leur corps se divise en deux parties : le capitulum (ou gnathosome) qui porte les pièces buccales, et l'idiosome sur lequel les pattes sont fixées. Les tiques (nymphes et les adultes) possèdent quatre paires de pattes.

Morphologie générale d'une tique.



Anatomie d'une tique : appareil buccal
A. Vue dorsale et B. vue ventrale.



(Chélicères non visibles)

Ce sont des acariens de grande taille qui présentent trois stades séparées par des métamorphoses : la larve, la nymphe et l'adulte mâle ou femelle, qualifié de stade mature.

Document 2. Les différents stades de développement.

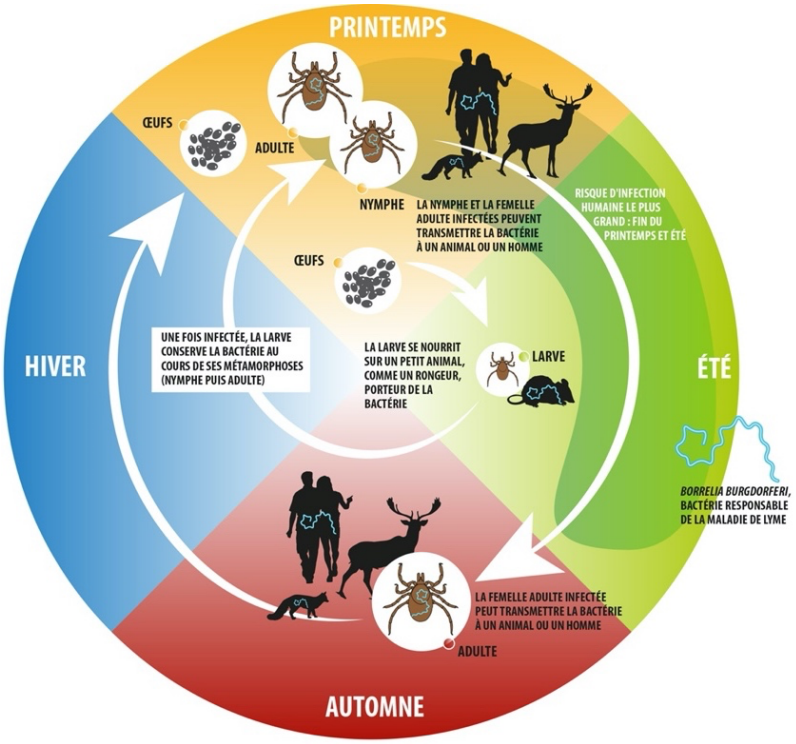


La morphologie des tiques traduit leur mode de vie hématophage. Le rostre*, porté par le capitulum, est composé de deux chélicères (qui entaillent et percent la peau de l'hôte) et d'un hypostome (qui permet d'aspirer le sang) qui vont pénétrer les tissus de l'hôte vertébré. L'idiosome est recouvert en quasi-totalité d'une cuticule extensible qui permet sa dilatation lors du repas sanguin (chez la femelle).

Les organes sensoriels des tiques ont une importance capitale dans la recherche de l'hôte et d'un partenaire sexuel, mais servent également pour l'évaluation des conditions climatiques. Les tiques possèdent un organe très particulier, l'organe de Haller, sensible entre autres au degré d'humidité de l'air et aux phéromones, qui leur permet de repérer leur hôte par la détection du CO_2 qu'il émet, et de la chaleur qu'il dégage. Celui-ci se trouve à l'extrémité de la première paire de pattes, c'est pourquoi, lorsque les tiques sont à l'affût, elles étendent et bougent ces pattes.

**Rostre : prolongement antérieur rigide surmontant la tête de divers animaux.*

Document 3. Le cycle de vie de la tique (*Ixodes ricinus)* présentant les espèces réservoirs.



Au stade adulte, seule la femelle prend des repas de sang, mais elle a besoin d'être fécondée pour faire des repas complets. Mâle et femelle s'accouplent donc, soit avant la fixation de la femelle sur son hôte, soit pendant le repas de sang de la femelle. Une fois fixée, la femelle peut se gorger de sang pendant 10-12 jours et prendre plusieurs centaines de fois son poids en sang. Ensuite, elle se laisse tomber au sol et pond entre 2 000 et 5 000 œufs dans un environnement humide avant de mourir.

Une tique prenant son repas de sang.



Durant tout son cycle de vie, la tique ne passe qu'environ trois semaines sur ses hôtes. Le reste du temps (2 à 3 ans), elle vit librement dans le milieu extérieur, sur la végétation ou dans un terrier. Les adultes grimpent jusqu'à 1,5 m. La tique est active au-dessus de 4 à 5 °C et peut survivre entre -20 et +40 °C. Elle a également besoin d'un taux d'humidité élevé, de 80 à 85 %.

Document 4. Femelle à jeun et gorgée de sang



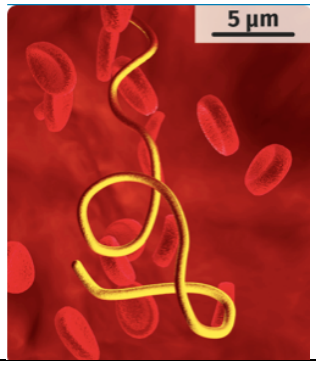
Travail à effectuer.

- **Observer** la tique au microscope pour **légender** l'appareil buccal (document 1).
- **Observer** la lame de *borrelia* pour **trouver** les bactéries (à légender).

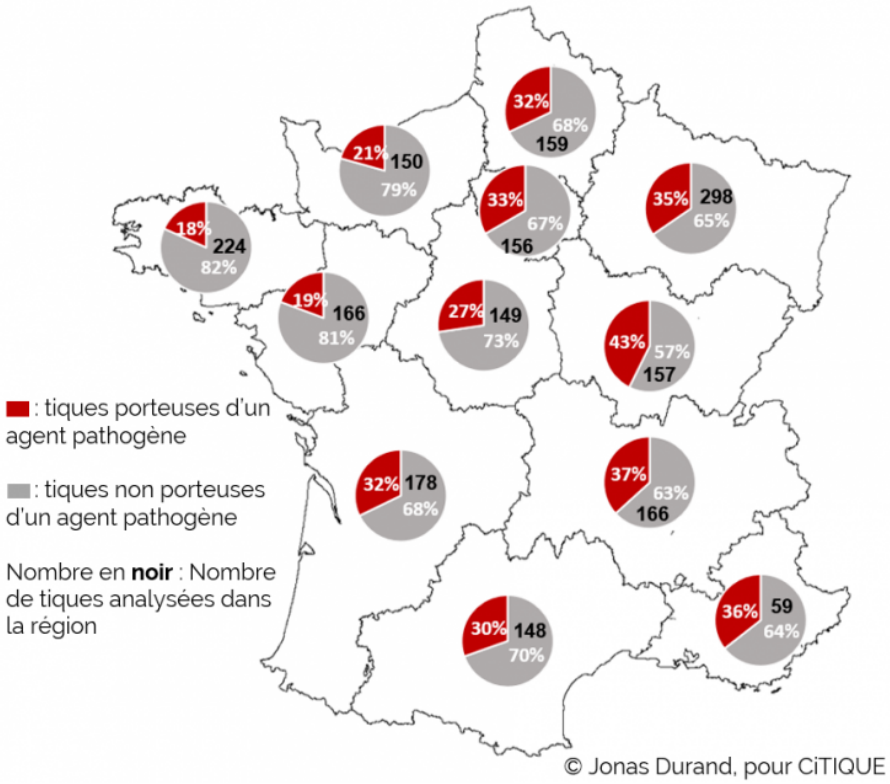
Document 5. La maladie de Lyme.

La maladie de Lyme est une zoonose, une maladie infectieuse transmissible de l'animal à l'être humain, qui peut se déclarer suite à une piqûre de tique infectée par la bactérie. En 2019, le réseau Sentinelles a répertorié 50 133 cas en France métropolitaine, principalement dans le Grand Est, la Bourgogne-Franche-Comté, l'Auvergne Rhône-Alpes et la Nouvelle Aquitaine. Grâce aux tiques collectées depuis 2017, le programme CiTIQUE a montré que 15 % des tiques qui piquent les êtres humains étaient porteuses de cette bactérie, et 14 % étaient porteuses d'un autre agent pathogène potentiellement dangereux pour la santé humaine et animale. Pour limiter l'apparition de ces maladies, qui touchent l'être humain et plusieurs espèces d'animaux domestiques et sauvages, CiTIQUE a depuis son lancement établi une cartographie du risque de piqûres de tiques sur le territoire, en repérant les périodes et les origines des piqûres.

Bactérie Borrelia



Document 6. Un bilan sur les tiques porteuses d'un agent pathogène par région.



Document 7. Quelques gestes de prévention.

- Avoir un tire-tique et un désinfectant toujours à portée de main.
- Porter des vêtements longs, clairs et couvrants, et utiliser si possible un répulsif.
- Porter un chapeau couvrant la tête et le cou, notamment pour protéger les enfants, qui ont la tête à hauteur des herbes hautes et des buissons.
- Porter des chaussures hautes, le bas de pantalon dans les chaussettes, la chemise dans le pantalon.
- Au retour, **changer les vêtements** et les passer au lave-linge à 60°C ou au sèche-linge pendant au moins 1 heure car la tique n'aime pas la chaleur sèche.
- **Observer méticuleusement toutes les zones du corps**, notamment les plis et les parties intimes, passer la main sur la peau pour sentir des éventuelles tiques accrochées. Se faire aider pour les parties difficiles à atteindre (dos, nuque, cuir chevelu, etc.). **Répéter l'action le lendemain.**
- En cas de piqûre, **retirer la tique avec le tire-tique.** Toute autre méthode est à proscrire.
- Surveiller la zone de piqûre et son état de santé général pendant au moins 30 jours.

Document 8. La maladie de Lyme (borréliose de Lyme).

C'est une maladie transmise par des tiques. Elle est la maladie vectorielle la plus répandue dans tout l'hémisphère nord. Son incidence* continue d'augmenter à l'échelle mondiale en raison de facteurs démographiques et environnementaux, y compris le changement climatique.

- Les **deux premiers stades**, larves et nymphes, sont **asexués**. Chacun de ces stades est ponctué d'un unique repas sanguin sur un hôte vertébré, permettant le passage au stade suivant. Au cours du **troisième stade** d'évolution qui est sexué, les femelles se gorgent et pondent des œufs puis meurent. Le stade larvaire n'est pas considéré comme pouvant transmettre la maladie. En revanche, les larves sont capables d'acquérir la bactérie dès leur premier repas sanguin sur un hôte réservoir de la bactérie (rongeurs et oiseaux).
- C'est durant le **second repas sanguin**, qui permet le passage de la nymphe au stade adulte, que la bactérie déjà présente dans le système digestif de la nymphe passera la barrière intestinale. Elle sera transmise à l'hôte sur lequel la tique se trouve en train de se gorger de sang. Les nymphes représentent un risque élevé de transmission de la bactérie si elles sont infectées car, en raison de leur petite taille, elles passent inaperçues sur le corps et peuvent être confondues avec des grains de beauté.

La maladie évolue selon **trois phases** : primaire, secondaire et tertiaire.

- **La phase primaire** (3 à 30 jours après la piqûre) est caractérisée par une plaque rouge indolore autour de la piqûre, s'étendant rapidement, et d'une taille supérieure ou égale à 5 cm au point d'inoculation. C'est ce que l'on appelle l'érythème migrant. Il s'agit de la manifestation la plus fréquente (environ 80 % des cas). Si la maladie n'est pas traitée à ce stade précoce, des complications neurologiques, articulaires, cardiaques ou cutanées peuvent survenir lors des phases secondaire et tertiaire de la maladie.
- **La phase secondaire** débute quelques semaines après l'éruption cutanée. Son expression clinique varie fortement d'un patient à l'autre (érythèmes migrants multiples, manifestations neurologiques, plus rarement manifestations articulaires, cutanées, cardiaques ou ophtalmologiques).
- **La phase tertiaire** est une phase tardive et correspond à une évolution chronique de la maladie (plusieurs mois ou années après la piqûre). A ce stade, on observe principalement des manifestations articulaires, cutanées ou nerveuses.

Même si la maladie n'est pas mortelle, en l'absence de traitement, elle peut laisser des séquelles handicapantes.
À l'heure actuelle, les seuls moyens de traitement de la borréliose sont les **antibiotiques**, efficaces rapidement si le diagnostic est établi assez tôt. Il n'y a **pas de vaccin** contre la maladie de Lyme.

La borréliose de Lyme touche l'hémisphère nord (Amérique du Nord, Europe, Asie).
En Europe, il n'est possible d'estimer qu'approximativement l'incidence de la borréliose de Lyme, car pour la plupart des pays, il ne s'agit pas d'une maladie à déclaration obligatoire.
En France, entre 2009 et 2021, le nombre de cas annuels estimés a varié entre 26 146 et 68 530 avec une tendance à la hausse.

** Incidence : nombre de nouveaux cas d'une maladie, dans une population, dans un temps donné*

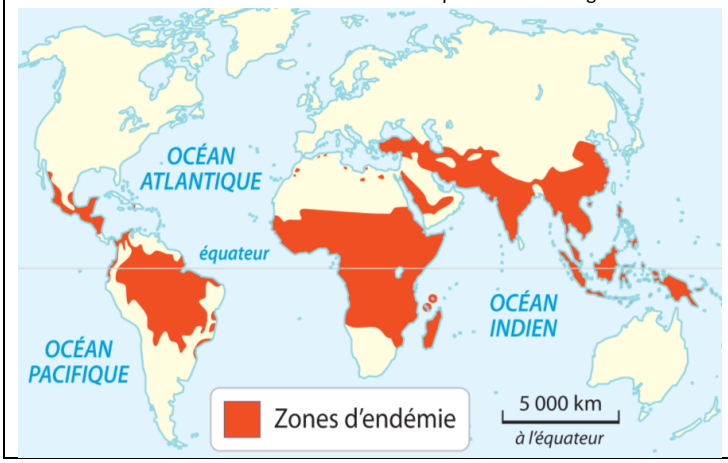
Érythème migrant typique (présent sous cette forme double que chez moins de 10 % des malades).



Sources principales (tous sites consultés entre le 9/01/24 et le 24/01/24
fr.wikipedia.org, avernes95.fr, www.inrae.fr, www.pasteur.fr, www.santepubliquefrance.fr, www.researchgate.net
Livres de SVT seconde Bordas et Le Livre Scolaire 2019
Biologie des tiques par Sarah Bonnet et al.

U1. Agents pathogènes et maladies vectorielles : le paludisme

Carte des zones d'endémie*. D'après SVT 2nde Magnard 2019



Le paludisme, ou malaria, est une maladie très répandue en Amérique du Sud, en Afrique et en Asie touchant environ 220 millions de personnes et qui est responsable de plus de 435 000 décès chaque année.

Exploiter les documents pour expliquer : « en quoi le réchauffement climatique étend-il la zone à risque de l'épidémie de paludisme ? »

Problématique d'après SVT 2nde Le Livre Scolaire 2019

* Endémique : maladie présente dans un territoire géographique déterminé.

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

- *d'**analyser** les divers documents et de les **mettre** en relation ;*
- *de **construire** un texte bilan synthétique.*

Ressources complémentaires

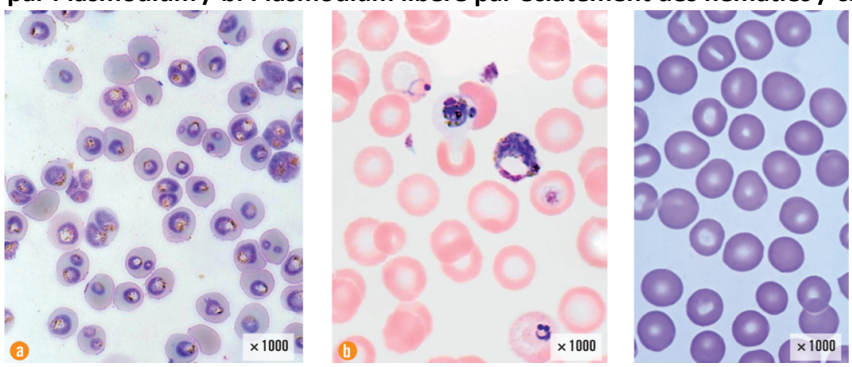
Document 1. Caractéristiques du paludisme. D'après SVT 2nde Hachette 2019

Agent pathogène	Organe infecté chez l'hôte	Symptômes développés et évolution
Plasmodium falciparum Protozoaire (unicellulaire eucaryote)	Hématies (= globules rouges) et hépatocytes (= cellules du foie)	Paludisme : fortes fièvres, maux de tête, tremblements avec sueurs, anémie. Souvent fatal chez l'enfant en l'absence de traitements

Document 2. Observation au microscope optique de frottis sanguin. D'après SVT 2nde Magnard 2019

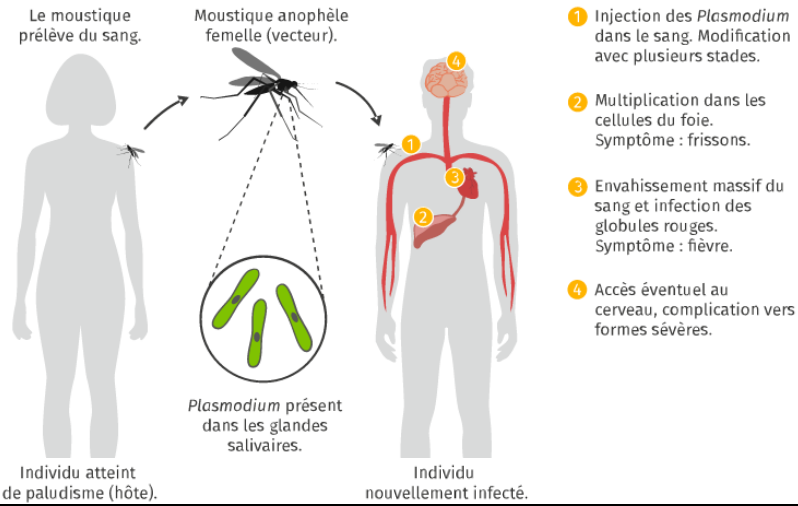
On observe un frottis sanguin d'une personne impaludée pour en déduire la localisation du *Plasmodium*.

a. Hématies infectées par Plasmodium / b. Plasmodium libéré par éclatement des hématies / c. Hématies normales.



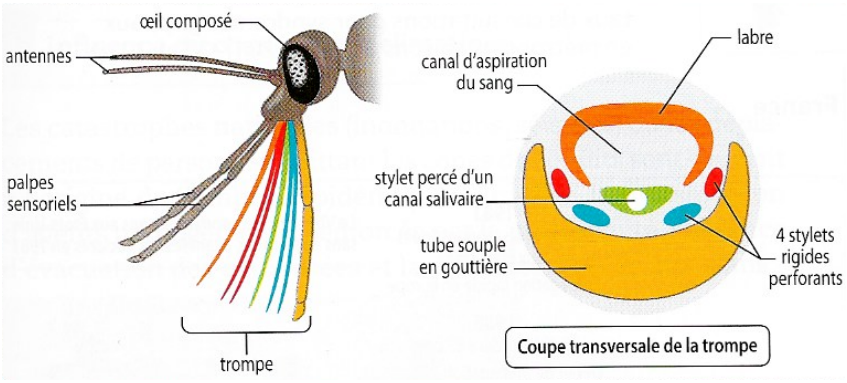
Document 3. Le cycle de développement du Plasmodium. D'après SVT 2nde Hachette et Le Livre Scolaire 2019

Le parasite Plasmodium est transmis à un hôte, l'être humain par la piqûre d'un moustique du genre anophèle, lui-même infecté après avoir piqué un être humain impaludé. Certaines personnes impaludées, qualifiées de porteurs sains, sont contaminantes sans présenter de symptômes apparents.



Document 4. Détail de la trompe d'anophèle. D'après SVT 2nde Hachette 2019

La salive du moustique a des propriétés anticoagulantes Lors d'une piqûre, elle est injectée, ce qui lui permet d'aspirer le sang de l'hôte.
Si ce sang contient des agents pathogènes, l'anophèle femelle s'infecte et peut ensuite infecter d'autres hôtes.
Seuls les moustiques femelles sont hématophages : les mâles se nourrissent de nectar.

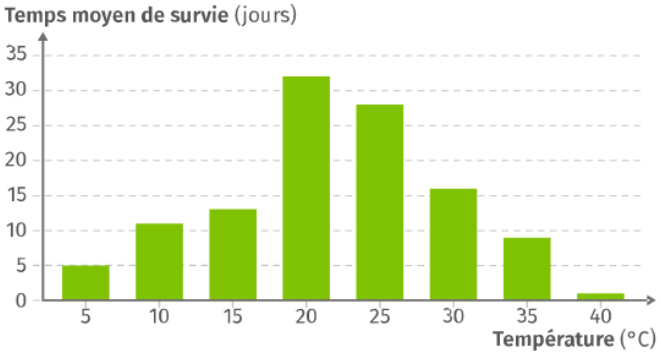


Document 5. Le réservoir de *Plasmodium falciparum*. D'après SVT 2nde Hachette 2019

On appelle réservoir les organismes ou milieux assurant la conservation, la multiplication et la transmission d'un agent pathogène. Dans le cas de *Plasmodium falciparum*, le réservoir est l'être humain uniquement.

Document 6. Survie des moustiques anophèles en fonction de la température. D'après SVT 2nde Le Livre Scolaire 2019

Des chercheurs ont montré en 2014 qu'avec la montée des températures en altitude, des populations des régions montagneuses d'Amérique du Sud et d'Afrique de l'Est sont plus touchées par le paludisme que par le passé.



Document 7. La lutte contre le paludisme. D'après SVT 2nde Le Livre Scolaire 2019

La combinaison de différentes mesures a permis une baisse de 30 % de la mortalité du paludisme entre 2010 et 2015 :

- La lutte contre les moustiques grâce aux insecticides et aux moustiquaires imprégnées ;
- Le traitement par des associations d'antipaludiques ;
- La prévention des personnes à risque (médicaments prophylactiques* pour enfants et femmes enceintes).

Prophylaxie : ensemble de moyens médicaux mis en œuvre pour empêcher l'apparition, l'aggravation ou l'extension des maladies.

U1. Le SIDA

Répondre aux deux parcours « tâche complexe » pages 241 et 243.
Pour la tâche complexe de la page 243, **remplacer** la consigne par « réaliser un schéma bilan avec des formes simples ».