

Lycée



e-Bug

operated by UK Health

Vecteurs & infections vectorielles

Informations de mise à niveau pour enseignants

Informations de contexte optionnelles pour vous aider à planifier la leçon et à présenter le sujet aux élèves.

Les vecteurs sont des organismes vivants (comme les insectes) capables de transmettre des microbes tels que des bactéries, des virus et des parasites, entre humains ou d'un animal à un humain. Certains de ces microbes peuvent être nocifs et provoquer des infections – ces infections sont appelées infections vectorielles. Elles deviennent progressivement une source croissante de préoccupations mondiales pour la santé publique. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime que les infections transmises par vecteurs représentent plus de 17 % de toutes les maladies infectieuses dans le monde, causant plus de 700 000 décès par an (OMS, 2024). Les types de vecteurs les plus courants sont les moustiques et les tiques. D'autres incluent les mouches, les mouches des sables, les puces, les punaises triatomes et quelques moucheron aquatiques d'eau douce.

Moustiques

Les moustiques se trouvent dans presque tous les pays du monde, vivant dans des eaux stagnantes, notamment dans des étangs, des marais, des endroits au mauvais drainage (égouts, gouttières) ainsi que dans des contenants de stockage contenant de l'eau stagnante. Les infections transmises par

les moustiques sont généralement associées à des climats plus chauds. Les infections vectorielles courantes causées par les moustiques incluent : Paludisme (transmis par les femelles *Anophèles*), virus du Nil occidental (transmis par les femelles *Culex*), dengue, Zika, fièvre jaune et chikungunya (tous transmis par la femelle moustique *Aedes*).

Comment les moustiques provoquent-ils des infections ?

Le moustique attrape le virus ou le parasite lorsqu'il pique un individu infecté. Le virus ou parasite se développe ensuite dans le système du moustique après avoir été ingéré, puis il se déplace vers la glande salivaire du moustique. Lorsqu'il pique une personne non infectée, il transmet alors le virus ou le parasite de ses glandes salivaires à la circulation sanguine de la personne, qui devient infectée.

Transmission directe d'humain à humain

Le Zika peut se transmettre par contact sexuel et de la mère au bébé pendant la grossesse ou l'accouchement. Cela pourrait entraîner un risque accru de

fausse couche, de mort-né, de faible poids à la naissance et d'autres conséquences neurologiques néfastes chez les bébés.

La transmission directe humain-humain n'existe pas pour le virus du Nil occidental et il n'y a pas suffisamment de preuves pour le paludisme, la dengue, la fièvre jaune et la chikungunya.

La différence entre les moustiques

Le moustique *Aedes* pique surtout en journée, particulièrement le matin et en fin d'après-midi ; il présente un motif blanc et noir sur son corps. Le moustique *Culex* pique la nuit, se nourrissant du crépuscule à l'aube et il est de couleur brunâtre. Le moustique *Anophèles* pique aussi la nuit à partir de la fin de la journée, il diffère des autres par la longueur de ses palpes (organe sensoriel près de sa trompe).

Tiques

Comme les moustiques, les tiques peuvent être trouvées presque

partout dans le monde, généralement dans les forêts, les prairies et certains jardins. Les infections courantes causées par les tiques incluent la maladie de Lyme et l'encéphalite à tiques (une infection virale du cerveau) ; tous deux transmises par les tiques *Ixodes*.

Comment les tiques provoquent-elles des infections ?

Les tiques doivent s'être fixées au corps avant de pouvoir transmettre la bactérie ou le virus. La plupart des gens sont infectés par les morsures de tiques immatures appelées nymphes, et elles sont le plus souvent présentes au printemps et en été. Les tiques adultes peuvent également transmettre les bactéries de la maladie de Lyme et mordent fréquemment en automne. La maladie de Lyme affecte également les animaux de compagnie par des morsures de tiques, en particulier les chiens.

Pays où les infections vectorielles sont les plus répandues



Le **paludisme** est très répandu en Afrique Subsaharienne, en particulier dans des pays comme le Nigeria, la République démocratique du Congo, l'Ouganda, l'Éthiopie et le Mozambique. On le trouve également en Asie (Inde, Bangladesh, Népal, Chine, République de Corée, Indonésie, Cambodge) ainsi qu'en Amérique centrale et du Sud (Brésil, Colombie, Pérou, Venezuela).

Dengue et Zika



La **dengue** et le **Zika** sont répandus dans la région des Amériques (par exemple au Brésil, au Mexique, en Colombie, dans la région des Caraïbes). On les trouve également en Asie (Inde, Indonésie, Thaïlande, Cambodge, Bangladesh, Les Philippines), et l'Afrique (Nigeria, Cameroun, Kenya, Ouganda).



On trouve du **chikungunya** dans les Amériques dans des pays comme le Brésil, le Paraguay, l'Argentine et le Pérou. Il y a également eu des épidémies dans certaines régions d'Afrique et d'Asie.

Fièvre jaune



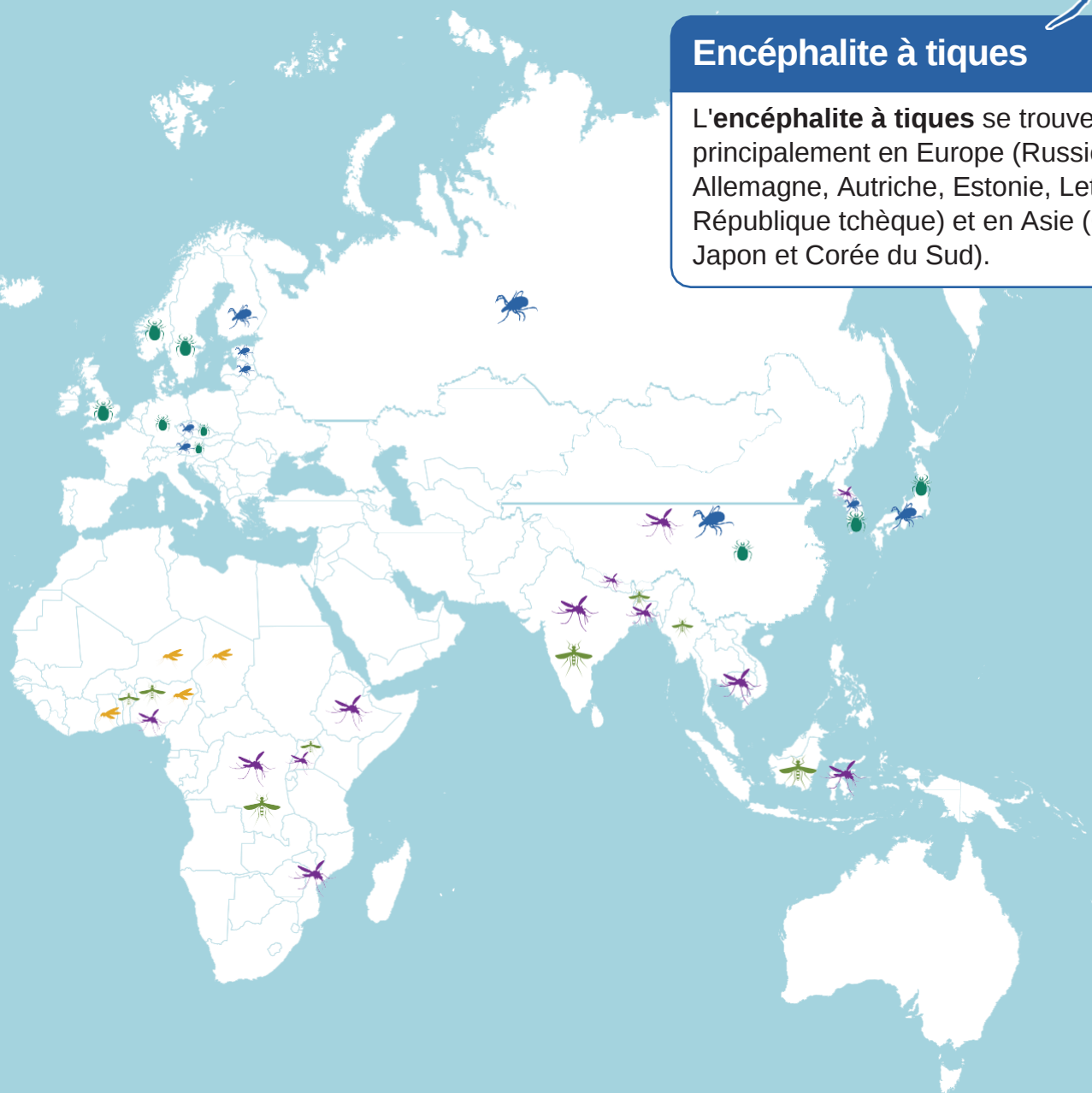
La **fièvre jaune** se manifeste principalement en Afrique subsaharienne, dans des pays comme le Ghana, le Tchad, le Cameroun et le Nigeria.





Encéphalite à tiques

L'**encéphalite à tiques** se trouve principalement en Europe (Russie, Allemagne, Autriche, Estonie, Lettonie, République tchèque) et en Asie (Chine, Japon et Corée du Sud).



Virus du Nil occidental

Le **virus du Nil occidental** se trouve couramment en Afrique, en Europe, au Moyen-Orient, en Amérique du Nord et en Asie de l'Ouest.



Maladie de Lyme

La **maladie de Lyme** est plus répandue en Europe (Autriche, Allemagne, République tchèque, Norvège, Suède, Royaume-Uni) et en Amérique du Nord (États-Unis et Canada). C'est l'infection vectorielle la plus répandue en Europe et au Royaume-Uni.

Comment les infections vectorielles sont apparues chez l'humain?

Paludisme

Le parasite responsable du paludisme se trouve naturellement chez certains gorilles appelés gorilles occidentaux. Le parasite est passé des gorilles aux humains par piqûre de moustique il y a de nombreuses années. Depuis, il s'est adapté au corps humain et continue de se propager d'humain à humain via des piqûres de moustiques.

Zika, dengue, chikungunya, fièvre jaune

Les virus responsables de ces infections se trouvent naturellement chez certains singes habitant la forêt.

Interaction avec le système immunitaire

Le système immunitaire nous protège des microbes pathogènes. Lorsqu'un vecteur infecté mord ou pique une personne, il introduit directement le pathogène dans la circulation sanguine ou tissu cutané, contournant de nombreuses défenses immunitaires de première ligne. Ces agents pathogènes ont également développé diverses stratégies pour leur permettre de survivre, de se répliquer et de se répandre.

Les moustiques *Aedes* s'infectent lorsqu'ils se nourrissent de singes infectés. Les moustiques infectés transmettent ensuite le virus aux humains et le transmettent d'un humain à un autre. Ces moustiques se sont désormais adaptés aux habitats urbains, et par conséquent, ces virus sont les plus courants dans les paysages urbains.

Virus du Nil occidental

Le virus du Nil occidental se trouve naturellement chez certains oiseaux. Le moustique *Culex* s'infecte lorsqu'il se nourrit d'oiseaux infectés. Les moustiques infectés transmettent ensuite le virus aux humains et à d'autres mammifères comme les chevaux. De plus, les humains et les chevaux sont des « hôtes sans issue », ce qui signifie que le virus ne peut pas être transmis d'un humain / cheval infecté à d'autres hôtes.

Par exemple, certains échappent au système immunitaire en se cachant dans le foie et les globules rouges (*Plasmodium*) ou en imitant les molécules de l'hôte (*Borrelia*), empêchant ainsi sa détection. D'autres (Zika et WNV) manipulent les cellules de l'hôte en prenant le contrôle de la cellule, en détournant sa machinerie pour qu'elle puisse se reproduire sans être remarquée, et certains (virus de la dengue) perturbent le système de signalisation immunitaire du corps, ce qui facilite sa réplication.

Prévention

Vaccin : Il existe des vaccins recommandés dans des cas particuliers ou en fonction des voyages dans certains pays pour prévenir certaines infections vectorielles : pour la fièvre jaune, l'encéphalite à tiques, la dengue, le chikungunya.

e-Bug / fiches infos : [Tiques, moustiques et infections : chikungunya, dengue, fièvre jaune, maladie de Lyme, paludisme, West Nile, zika, encéphalite à tiques](#)

[Informations et vaccins voyage - Centre médical Institut Pasteur](#)

Médicaments : Le paludisme peut également être évité en prenant des antipaludéens (médicaments de prophylaxies). Cela est particulièrement conseillé aux voyageurs qui se rendent dans des pays endémiques du paludisme.

Comportements humains :

Comme les infections vectorielles sont causées par des morsures ou piqûres de vecteurs, la meilleure méthode de prévention consiste à éviter d'être piqué ou mordu et à se protéger en cas de sorties dans des endroits où les vecteurs vivent. Les piqûres de moustiques peuvent être évitées en utilisant des répulsifs, des moustiquaires, en portant des vêtements de protection (amples et à manches longues), et en éliminant les sites de reproduction comme l'eau stagnante des pots de fleurs, des gouttières et des égouts.



Pour les tiques, l'utilisation d'un répulsif et le port de vêtements de protection lors de sortie dans des zones à présence de tiques (hautes herbes et bois) sont recommandés. Après les activités extérieures dans ces zones, vérifiez vos vêtements, votre corps et vos animaux de compagnie pour détecter des tiques.

Si vous remarquez une tique sur votre peau, retirez-la avec une pince à épiler ou un dispositif d'élimination des tiques (disponible en pharmacie et vétérinaire) en saisissant doucement la tique aussi près de la peau que possible, en tirant lentement et fermement vers le haut sans écraser la tique. Puis la jeter après l'avoir tué. Nettoyez la zone avec de l'antiseptique ou de l'eau savonneuse.

Moustiques génétiquement modifiés : Ceci est utilisé comme

méthode de prévention des infections vectorielles en les relâchant dans l'environnement dans le but de réduire la taille de la population de moustiques dans une mesure qui se fera de manière significative. Réduire la transmission des agents pathogènes ou modifier la population de moustiques pour la rendre moins capable de la transmission d'un pathogène particulier. Cela a été utilisé avec succès dans divers pays ou régions comme le Brésil, l'Inde ou la Nouvelle-Calédonie pour contrôler les moustiques *Aedes*. Diverses méthodes de mise en œuvre des moustiques génétiquement modifiés sont actuellement testées en tenant compte des questions de sécurité, d'efficacité, de réglementation et sociales/éthiques (OMS, 2021). Voir le lien pour plus d'informations : [Évaluation des moustiques génétiquement modifiés dans la lutte contre les maladies à transmission vectorielle](#)

Facteurs influençant la propagation des infections vectorielles

Changement climatique

Le changement climatique correspond aux variations à long terme des températures et des conditions météorologiques dues à des causes naturelles ou à des activités humaines. Le changement climatique a entraîné une augmentation de la propagation et de la prévalence des vecteurs et des infections vectorielles. Cela s'explique

par le fait que certains vecteurs comme les moustiques, principalement présents dans les zones tropicales ou subtropicales, se trouvent désormais dans certaines régions tempérées en raison de températures plus élevées et/ou de plus de précipitations. Ces conditions sont favorables pour le développement des moustiques.

Pour plus d'informations sur la surveillance et des mises à jour sur les vecteurs d'infections en Europe, visitez [**https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/Données de surveillance et de maladies**](https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/Données de surveillance et de maladies).

Voyages mondiaux

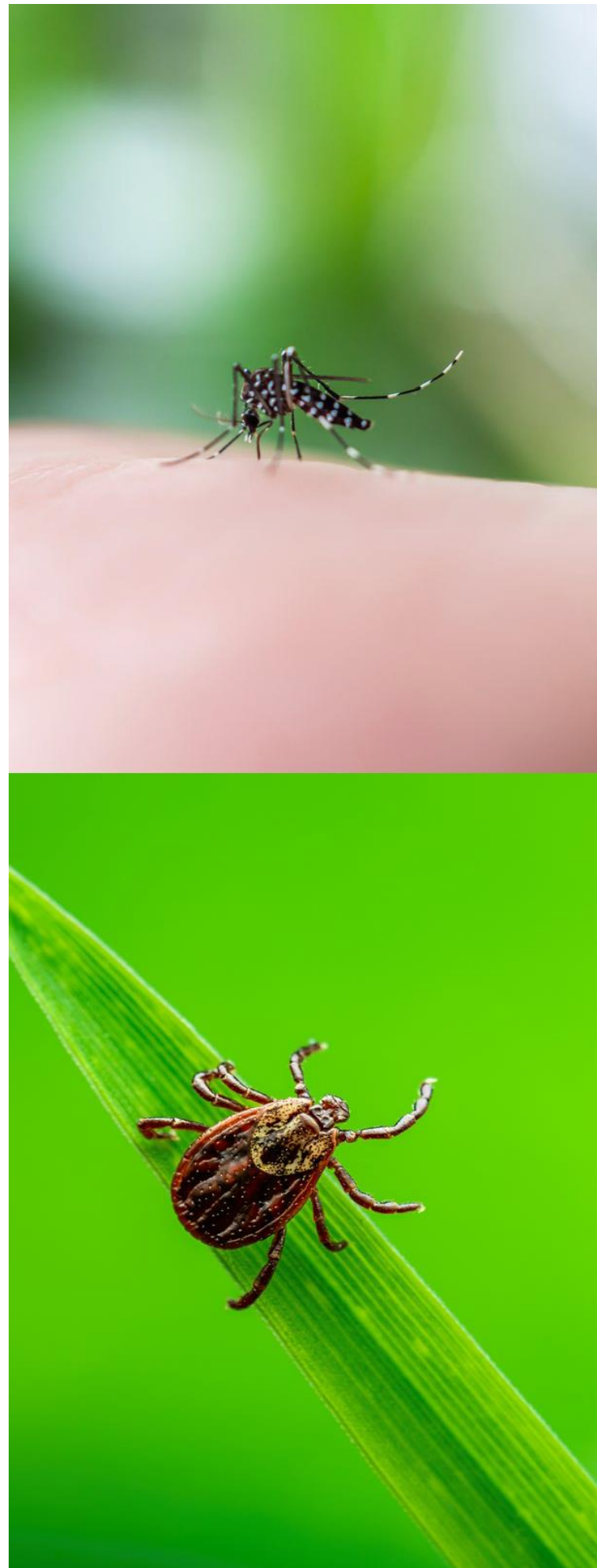
Les déplacements de personnes entre régions endémiques et non endémiques peuvent entraîner l'introduction de vecteurs (par exemple des moustiques) et d'agents pathogènes (par exemple *Plasmodium*), contribuant à l'émergence d'infections dans de nouvelles zones. Cela pourrait entraîner des épidémies locales, surtout lorsque la population est faible en immunité ou manque de mesures appropriées de contrôle des vecteurs.

Urbanisation et évolutions de l'utilisation des terres

La déforestation, la construction et les activités agricoles provoquent des changements importants dans l'environnement, perturbant l'habitat naturel pour les vecteurs, ce qui entraîne une augmentation de la répartition et de l'abondance de vecteurs. Celles-ci pourraient apporter les moustiques vivant dans les forêts plus proches des humains et créent davantage de sites de reproduction.

Facteurs socioéconomiques

Le fardeau des infections vectorielles est toujours plus élevé pour les pays/régions à revenu faible et intermédiaire en raison de l'accès limité aux soins de santé et des conditions de vie défavorables.



Importance écologique des moustiques et des tiques

Pollinisateurs : Les moustiques se nourrissent du nectar des fleurs et, en se nourrissant, ils transfèrent le pollen d'une fleur à une autre, aidant ainsi les plantes à se reproduire en les fertilisant et en favorisant la formation des graines. Seules les femelles cherchent des repas sanguins pour développer leurs œufs, mais les mâles ne se nourrissent que de nectar et ne piquent pas.

Réseau alimentaire : Les moustiques constituent une source alimentaire principale pour de nombreuses espèces, notamment les poissons, les oiseaux, les libellules, les araignées et les chauves-souris, soutenant à la fois des écosystèmes aquatiques et terrestres. Les tiques servent aussi de source de nourriture pour certains reptiles, oiseaux et mammifères comme les opossums.

Biodiversité et santé de l'habitat : Les tiques agissent comme indicateurs de biodiversité et de santé de l'habitat, une forte population de tiques suggérant souvent une abondance de petits mammifères (par exemple, rongeurs, écureuils et lapins), tandis qu'une faible population de tiques peut indiquer que les prédateurs de ces petits animaux deviennent trop dominants, ce qui pourrait perturber l'équilibre des écosystèmes.

Contrôle des populations : Les tiques propagent des infections pouvant réguler

les populations animales, y compris les cerfs et les rongeurs. Cela aide à maintenir l'équilibre écologique : les animaux les plus faibles ou âgés peuvent mourir de ces infections, créant ainsi davantage d'espace et de ressources pour les animaux plus jeunes et en meilleure santé.

Effet des vecteurs et infections vectorielles sur l'humain, les animaux, les plantes et l'environnement :

Pour mieux comprendre ces interactions, rendez-vous sur la thématique Une Seule Santé (One Health) <https://www.e-bug.eu/fr-FR/lycee-one-health>

Approche coordonnée pour lutter contre les infections vectorielles :

Comme la problématique et les effets des infections vectorielles sont multifactoriels et multifacettes, une approche coordonnée et unifiée est nécessaire pour y remédier. C'est ce qu'on appelle l'approche Une Seule Santé (One Health). Cela reconnaît que la santé des humains, des animaux, des plantes et de l'environnement est étroitement liée et interdépendante.

Elle adopte une approche de prévention, de détection, de préparation, de réponse et de gestion en menant un suivi coordonné, la recherche et le développement de politiques et d'interventions sanitaires pour lutter contre la propagation des vecteurs et des infections vectorielles.

Vecteurs et Infections Vectorielles



Les élèves apprennent ce que sont les infections vectorielles, comment les prévenir et les facteurs qui influencent leur propagation.



Liens avec les programmes

BO Spécial n°1 du 22 janvier 2019 - SVT Seconde générale et technologique :

Thématique – Corps humain et santé

Agents pathogènes et maladies vectorielles

- Certaines maladies causées par des agents pathogènes sont transmises directement entre êtres humains ou par le biais d'animaux tels que les insectes (maladies vectorielles).
- Les agents pathogènes (virus, certaines bactéries ou certains eucaryotes) vivent aux dépens d'un autre organisme, appelé hôte (devenu leur milieu biologique), tout en lui portant préjudice (les symptômes).
- La propagation du pathogène se fait par changement d'hôte. Il exige soit un contact entre hôtes, soit par le milieu ambiant (air, eau), soit un vecteur biologique qui est alors l'agent transmetteur indispensable du pathogène (il assure la maturation et/ou la multiplication du pathogène).
- Le réservoir de pathogènes peut être humain ou animal (malade ou non). La propagation peut être plus ou moins rapide et provoquer une épidémie (principalement avec des virus).
- La connaissance de la propagation du pathogène (voire, s'il y en a un, du vecteur) permet d'envisager les luttes individuelles et collectives.
- Les comportements individuels et collectifs permettent de limiter la propagation (gestes de protection, mesures d'hygiène, vaccination, etc.).
- Le changement climatique peut étendre la transmission de certains pathogènes en dehors de leurs zones historiques.



Résultats d'apprentissage :

À la fin de cette leçon, tous les élèves devront :

- Comprendre le cycle de vie des moustiques et des tiques.
- Comprendre comment les moustiques et les tiques transmettent les infections et comment les prévenir.
- Comprendre comment le changement climatique, les voyages mondiaux et l'urbanisation ont affecté la propagation des vecteurs et des infections vectorielles.
- Comprendre les risques mondiaux des infections vectorielles.
- Être capable d'identifier et de différencier les différents signes et symptômes des infections vectorielles.
- Comprendre l'effet des infections vectorielles sur la santé humaine, les animaux et l'environnement au sens large.

Plan de cours

Introduction

Vous pouvez utiliser les diapositives PowerPoint qui accompagnent la leçon

1. Commencez la leçon en expliquant ce que sont les vecteurs et les infections vectorielles.
2. Expliquez à la classe qu'elle apprendra le cycle de vie des vecteurs, la manière dont ils peuvent transmettre des infections, les techniques de prévention et comment la propagation des infections vectorielles a affecté la santé humaine, animale et environnementale.
3. En utilisant **les diagrammes du cycle de vie des tiques et des moustiques**, demandez aux élèves d'identifier la différence dans les cycles de vie des moustiques et des tiques. Il est important de s'informer sur le cycle de vie car les moustiques et les tiques peuvent piquer – mordre et propager des infections à différents stades.
4. Expliquez comment les moustiques peuvent transmettre des infections en utilisant le **diagramme de transmission des infections** et discutez des organismes responsables.
5. Expliquez comment les tiques peuvent transmettre des infections en utilisant le **diagramme de transmission des tiques**.
6. Discutez de la manière dont les agents pathogènes transmis par des vecteurs utilisent différentes méthodes pour éviter ou perturber le système immunitaire, ce qui explique pourquoi des infections comme le paludisme peuvent persister et se propager.
7. Mettez en avant les techniques de prévention pour vous protéger des piqûres - morsures de tiques et de moustiques. Ajoutez à cela que le développement de médicaments est un défi permanent et que la résistance est désormais un problème, car des parasites comme *Plasmodium falciparum* évoluent pour résister aux traitements actuels. Vous pouvez demander aux élèves d'explorer pourquoi cela se produit.
8. Discutez des signes et symptômes des infections vectorielles mis en avant à l'aide du **tableau des signes et symptômes**.

Réalisez l'activité principale pour tester l'apprentissage

9. Ajoutez à cela que bien que les dommages causés par les moustiques et les tiques aient été largement discutés, ils ont aussi un rôle dans l'écosystème. Expliquez l'importance écologique des moustiques et des tiques.
10. Demandez aux élèves s'ils connaissent la relation entre le changement climatique et la propagation des vecteurs et des infections vectorielles. Expliquez le lien entre le changement climatique et les infections vectorielles. Utilisez quelques **exemples** pour illustrer cela.
11. Demandez aux élèves s'il existe d'autres facteurs environnementaux qui influencent la propagation des vecteurs et des infections vectorielles. Utilisez quelques **exemples** pour illustrer cela.
12. Demandez aux élèves quels sont leurs avis sur les effets des vecteurs et des infections vectorielles sur l'environnement, les plantes, les animaux et les humains. Discutez de la relation entre ces deux aspects, en mettant en avant les principaux effets.
13. Encouragez les élèves à prendre en compte les impacts sociaux et économiques plus larges. Les infections vectorielles imposent le fardeau le plus lourd aux pays à revenu faible et intermédiaire, où l'accès aux soins de santé est limité. Cela peut réduire l'espérance de vie, affecter la fréquentation scolaire et freiner la croissance économique.
14. Poursuivez cela en demandant aux élèves de réfléchir à des moyens de lutter contre la propagation des infections vectorielles.

Réalisez l'activité 2 pour tester l'apprentissage

Réalisez les activités complémentaires



Activité principale : Héros de la santé : faits sur les infections vectorielles

1. Créez une infographie d'information sur la santé publique pour sensibiliser aux infections vectorielles.
2. L'infographie doit être claire, visuellement captivante et ciblée pour informer le grand public.
3. Choisissez une infection spécifique transmise par un vecteur, par exemple le paludisme, la maladie de Lyme, le Zika.
4. Faites des recherches et incluez des informations sur ce que c'est, comment cela se propage, les effets sur la santé humaine, le traitement et la prévention.
5. Présentez votre infographie à la classe.

Comprendre les méthodes de prévention et leur impact sur la santé.

1. Les élèves doivent créer une infographie d'information sur la santé publique pour sensibiliser aux infections vectorielles. L'infographie doit être claire, visuellement captivante et destinée à informer le grand public.
 - a. Choisissez une infection spécifique transmise par un vecteur : par exemple, le paludisme (moustique), la maladie de Lyme (tique).
2. Recherchez et incluez les informations clés suivantes :
 - a. Qu'est-ce que c'est et comment cela se propage : par exemple, le paludisme est causé par un parasite qui se transmet par les piqûres du moustique femelle *Anophèles*
 - b. Effets sur la santé humaine (ex : fièvre...).
 - c. Prévention : par exemple, utiliser des moustiquaires, vacciner ...
3. Les infographies peuvent être réalisées en PowerPoint, Word ou manuscrit et doivent inclure un titre court, ainsi qu'au moins une image/schéma. Présentez 3 points sous chaque rubrique (effets, traitement, prévention), utilisez des couleurs contrastées pour faire ressortir les points clés.

≡ Activité 2 : Impact vectoriel : explorer les défis mondiaux de la santé

1. L'enseignant vous proposera des sujets de recherche.



2. Un sujet vous sera attribué, ou vous pouvez en choisir un.

3. Faites des recherches sur le sujet en question.

4. Présentez vos résultats à la classe.



Pour comprendre comment les facteurs environnementaux influencent les infections vectorielles, explorez l'approche One Health et développez des compétences en recherche et en réflexion.

Présentez les sujets suivants au tableau et attribuez aux étudiants un sujet à étudier chez eux :

- Les voyages mondiaux ont augmenté les risques mondiaux liés aux infections vectorielles.
- Les vecteurs comme les moustiques et les tiques ont un rôle pour la santé et l'environnement.
- Discutez de l'approche One Health pour lutter contre les infections vectorielles. Est-ce faisable et comment cela peut-il fonctionner ?

Encouragez les élèves à explorer :

- Définition de vecteurs et exemples concrets d'infections (par exemple, épidémies de Zika, dengue, maladie de Lyme)
- Facteurs environnementaux et sociaux et leur influence sur la propagation (par exemple, changement climatique, urbanisation, voyages)
- Quel rôle joue le voyage mondial ?
- Qu'est-ce que l'approche One Health et comment peut-elle être appliquée ?

Chaque élève présentera ensuite ses résultats lors d'une présentation de 5 à 7 minutes. Encouragez l'utilisation de visuels, d'affiches ou de diapositives.

Optionnel : Après chaque présentation, les élèves peuvent poser des questions ou relancer des idées.

Les intervenants peuvent défendre leur position en utilisant des preuves issues de leurs recherches.

✓ Activité complémentaire 1 : découverte d'infections

Pour identifier et différencier les différents signes et symptômes des infections vectorielles, comprendre les méthodes de prévention et leur impact sur One Health.

Cette activité consiste à explorer des infections réelles, les informations étant strictement destinées à des fins éducatives. Les symptômes, traitements et données sur les épidémies peuvent inclure des contenus sensibles. Cette activité n'est pas adaptée aux conseils des professionnels de santé, au diagnostic ou au traitement et tout média utilisé lors des présentations doit être examiné par les enseignants pour vérifier sa pertinence.

1. Divisez les élèves en groupes de 3 à 4 personnes pour étudier l'une des infections suivantes : dengue, fièvre jaune, paludisme, chikungunya ou Zika.
2. Les groupes peuvent vouloir décider eux-mêmes quelle infection ils souhaitent étudier.
3. Incitez les élèves à étudier les sujets suivants :
 - a. Signes et symptômes de l'infection, possibilités de traitement, épidémies y compris dans de nouveaux pays où les infections sont apparues récemment et l'impact de l'épidémie sur la population.
4. Sur la base des recherches trouvées et des faits contenus dans les fiches d'information (voir **les fiches d'information sur la découverte d'infections**), chaque groupe d'élèves doit ensuite créer une présentation.
5. Les présentations peuvent inclure l'utilisation de vidéos/photos lorsque cela est pertinent.
6. Chaque groupe présentera ensuite ses résultats à la classe. Les enseignants peuvent utiliser la **fiche de découverte des infections** pour soutenir les élèves avec des exemples.

📌 Activité complémentaire 2 : Moustiques vs Tiques

Il s'agit d'une activité rapide permettant aux élèves de comprendre les différentes infections, quel vecteur les transmet et les similitudes et différences dans la façon dont ils transmettent les infections.

1. Montrez aux élèves les **diagrammes de transmission des moustiques et des tiques**.
2. Demandez aux élèves de dire quelle infection est transmise par quel vecteur.
3. Faites ensuite en sorte que les élèves soulignent les similitudes et différences entre les moustiques et les tiques, voire entre espèces, dans leur transmission des infections.

💬 Discussion

L'augmentation d'infections vectorielles est multifactorielle, citez des exemples.
Quels sont les impacts sur l'environnement, les humains et la santé ?

Comment l'aménagement urbain pourrait-il réduire les sites de reproduction des moustiques ?

Les pays riches devraient-ils participer au financement de la lutte contre les infections vectorielles dans les pays à faible revenu ?

Comment l'approche « Une seule santé » change-t-elle notre façon de planifier les interventions ?

Quelles objections éthiques pourraient être soulevées contre la dissémination de moustiques génétiquement modifiés ?

Activité complémentaire 3 : Epidémie de Chikungunya à Antibes

Cette activité est une enquête, la mission des élèves est de reconstituer la chronologie des événements, comprendre l'origine de l'épidémie et proposer des recommandations.

1. Observer et décrire chaque carte (localisation des cas, évolution dans le temps) dans l'ordre chronologique des événements.

2. Analyse du tableau fourni (nombre de cas autochtones à Antibes semaine par semaine) : tracez la courbe épidémique, décrivez la dynamique : début, croissance, pic, ralentissement.

3. Poser des hypothèses : Comment le virus est-il arrivé en métropole ? Pourquoi les premiers cas autochtones apparaissent-ils à Antibes ?

4. Mener l'enquête : Identifier la **différence entre cas importés et cas autochtones**. Pourquoi est-il important de faire cette distinction en épidémiologie ?

5. Reconstituer la **chaîne de transmission** :

Réponse attendue : Épidémie outre-mer → voyageur infecté rentrant en France → cas importé → contamination des moustiques tigres locaux → cas autochtones → épidémie locale.

6. Proposer des mesures de contrôle : **Actions individuelles (citoyens)** :

Réponses attendues : répulsifs, moustiquaires, élimination des eaux stagnantes.

Actions collectives (autorités) : Réponses attendues : surveillance, information du public, démoustication, porte-à-porte.

7. **Discussion finale** : Lien avec le changement climatique, la mondialisation et l'approche One Health.

✓ Consolidation de l'apprentissage

Expliquez comment le cycle de vie des moustiques *Anophèles* contribue à la propagation du paludisme et proposez deux méthodes de contrôle. Le plan de la réponse se trouve ci-dessous :

- Décrivez les stades (œuf, larve, nymphe, adulte), le comportement sanguin des femelles, le développement parasitaire chez le moustique.
- Expliquez que les sites de reproduction ont besoin d'eau stagnante, souvent liée aux activités humaines.
- Évaluez les méthodes de contrôle (filets, gestion des gîtes larvaires) avec un bref commentaire sur l'efficacité.

Évaluez le rôle du changement climatique et de l'activité humaine dans l'émergence et la propagation des infections vectorielles. Utilisez des exemples.

Plan de réponse :

- Introduisez des définitions ; discutez du changement climatique (température, précipitations).
- Discutez des facteurs humains (déplacements, urbanisation, déforestation) avec des exemples (des épidémies de dengue dans les zones urbaines).
- Évaluez avec des contre-arguments, concluez avec One Health et des stratégies d'adaptation/atténuation.



Diagramme du cycle de vie des moustiques

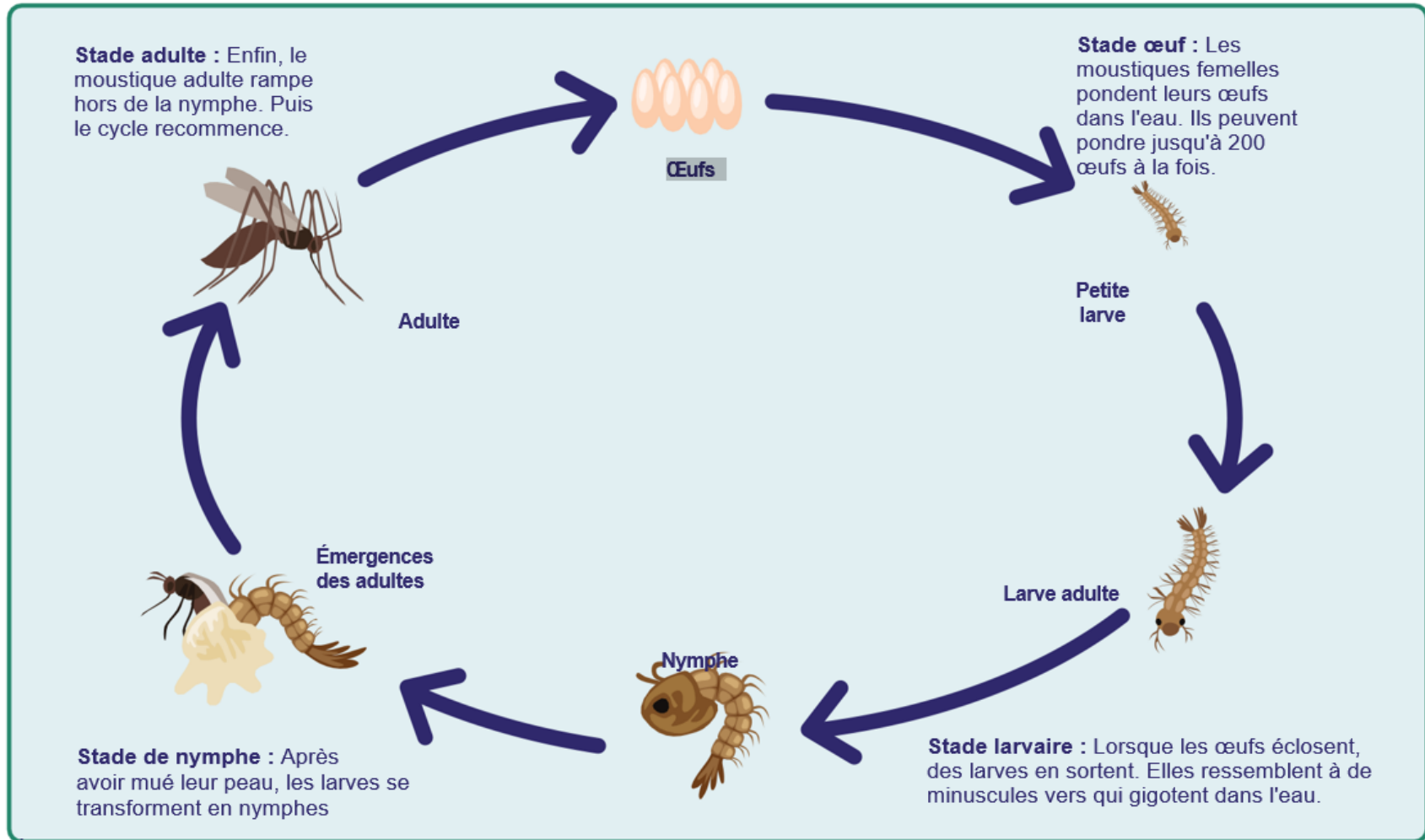




Diagramme du cycle de vie des tiques

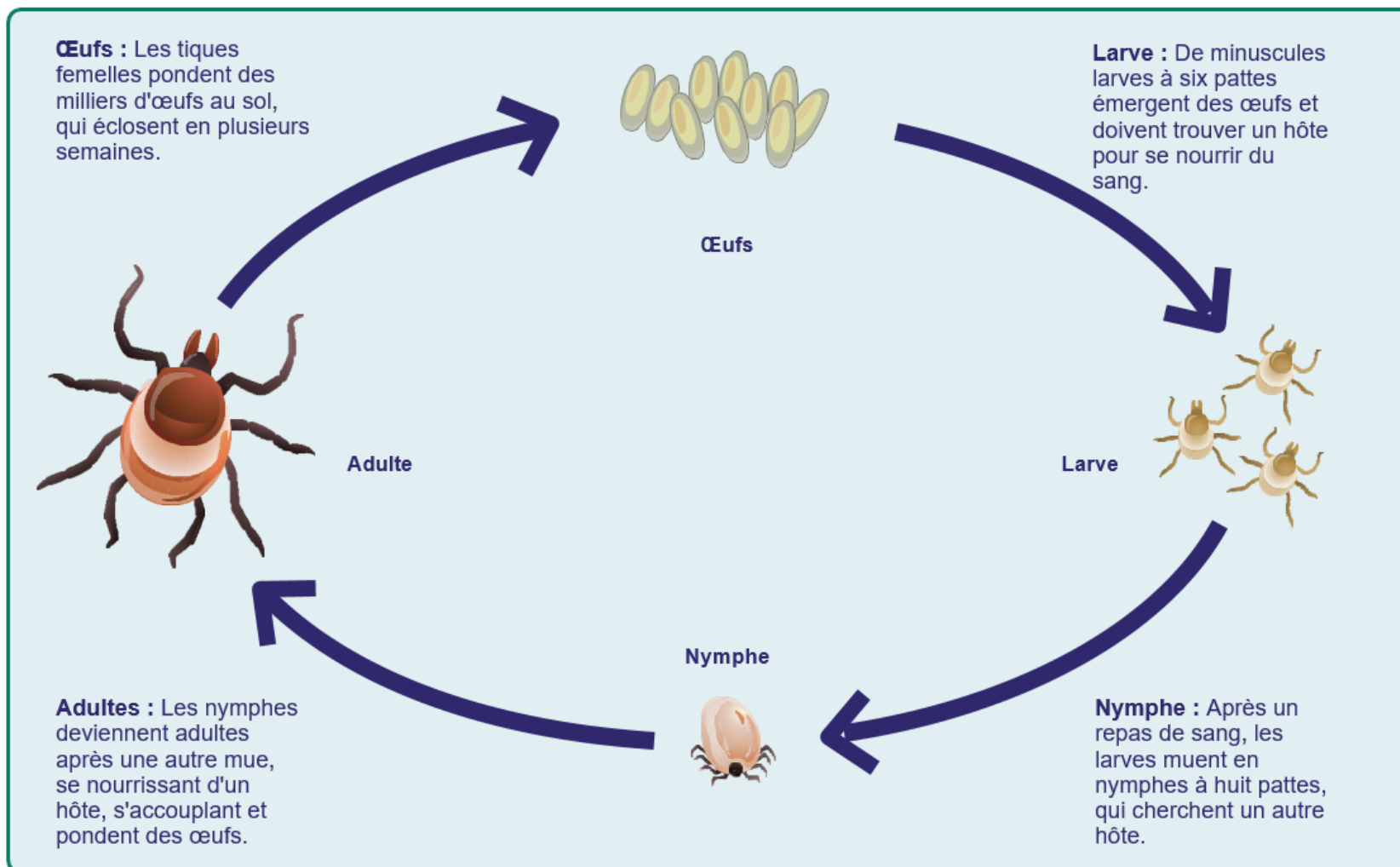
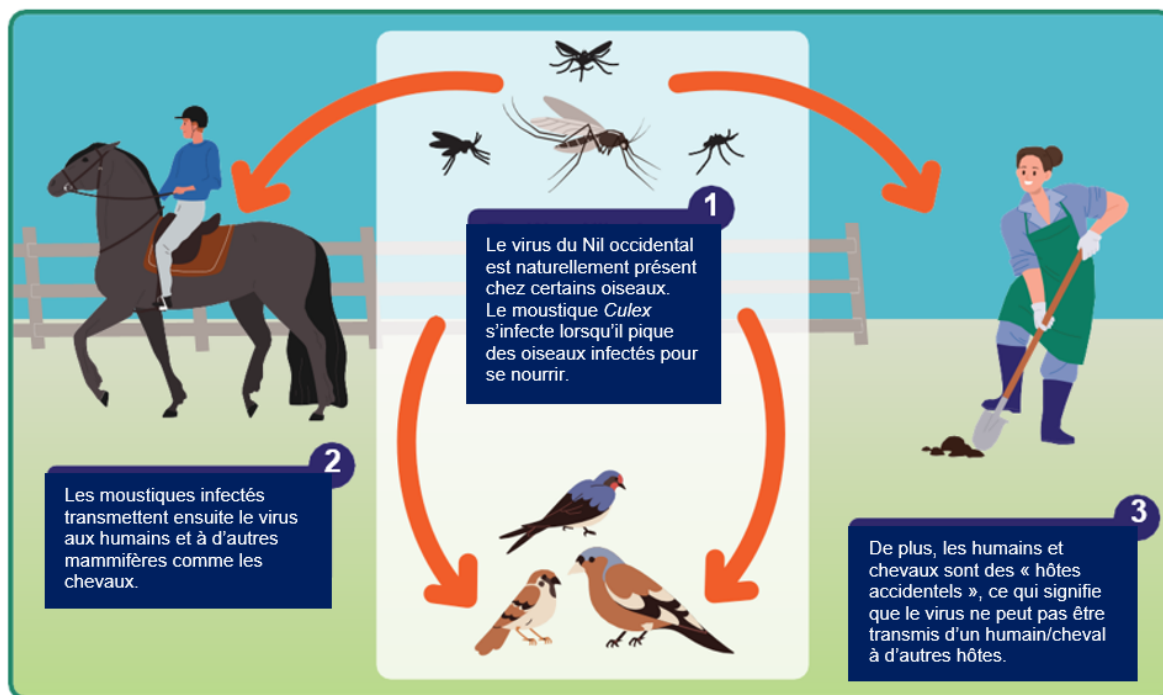




Diagramme de transmission des infections des moustiques

Le moustique **Culex** : le virus du Nil occidental



La femelle du moustique **Anophèle** : Paludisme

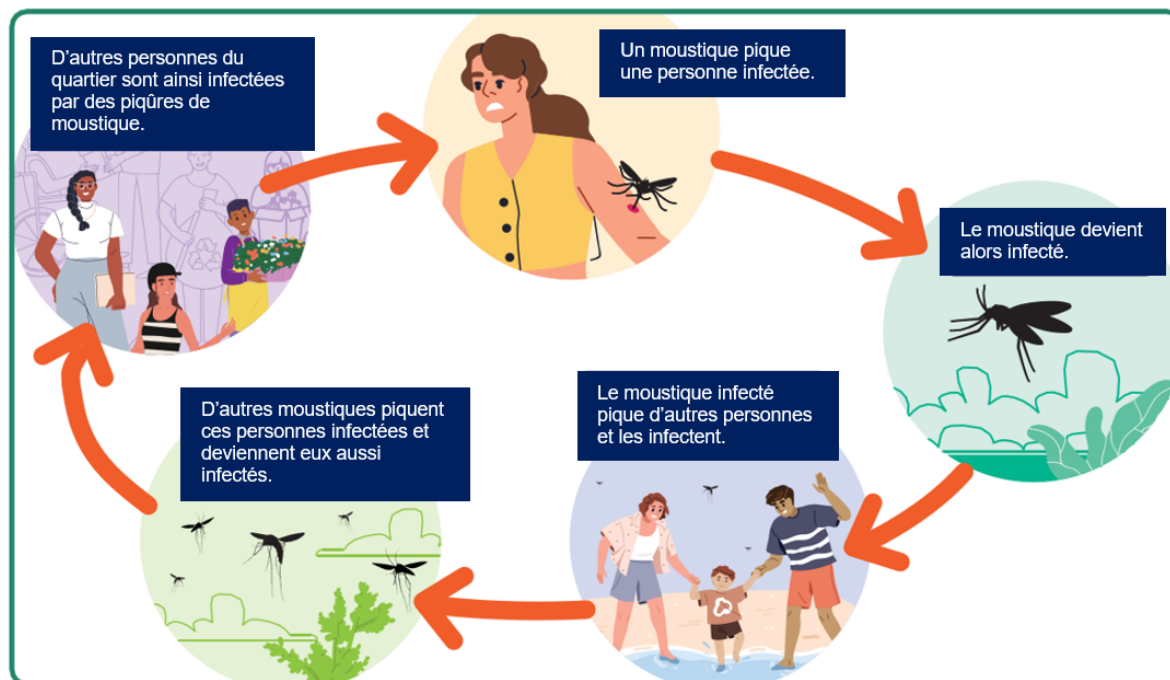




Diagramme de transmission des infections des moustiques

La femelle du moustique **Aedes** : virus de la dengue, de la fièvre jaune, du chikungunya et du Zika.

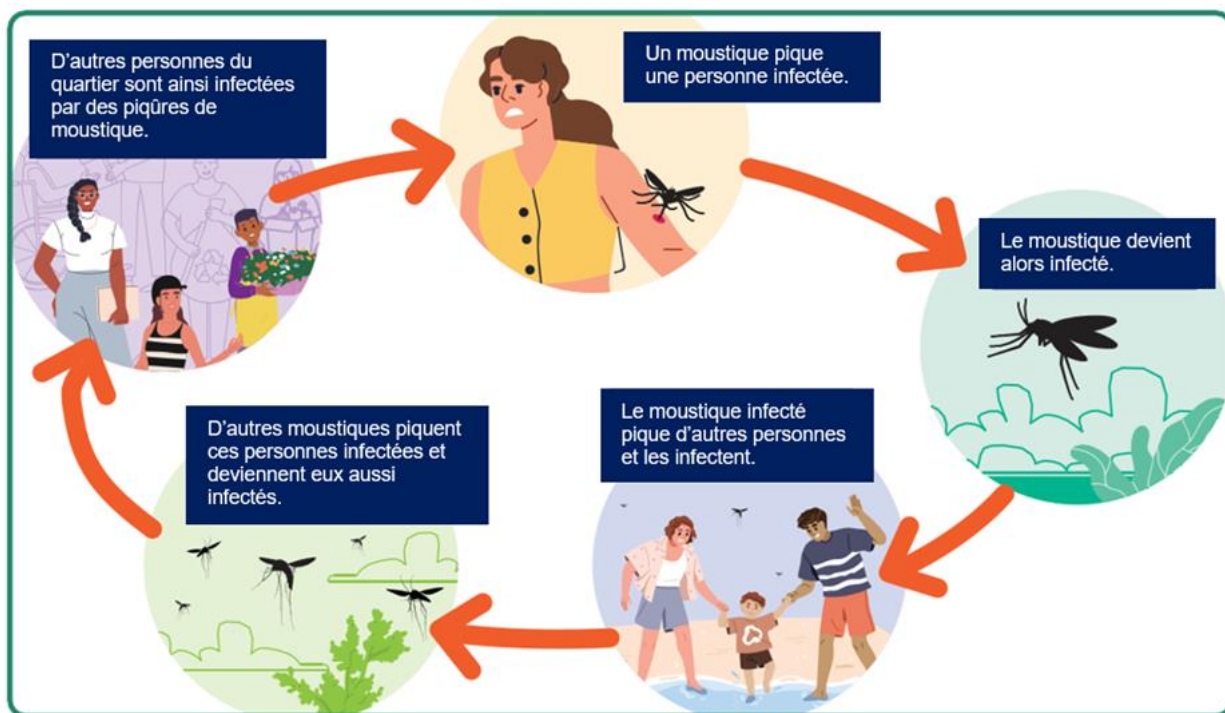
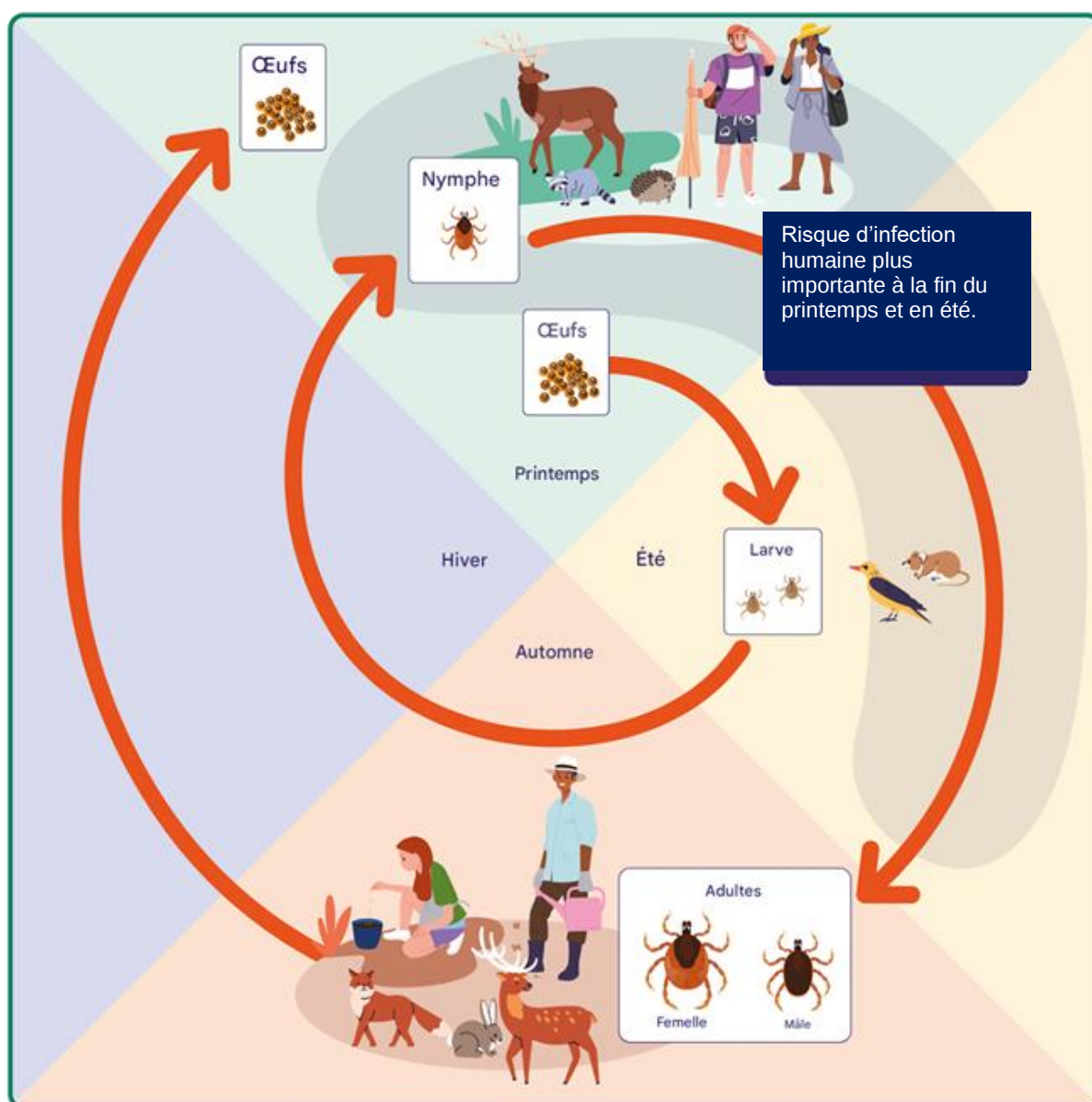




Diagramme de transmission des infections des tiques



Signes et symptômes des infections vectorielles

Infection	Signes	Symptômes	Traitement	Durée
Paludisme	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement au niveau de la zone de piqûre.	Fièvre, sueurs, frissons, fatigue, maux de tête, perte d'appétit, douleurs au ventre, diarrhée, sensation de malaise, douleurs articulaires et/ou musculaires.	Antipaludéens (antiparasitaires)	Les symptômes apparaissent généralement entre 7 et 18 jours après avoir été piqué par un moustique infecté.
Zika	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement au niveau de la zone de piqûre.	Elle est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent présenter les symptômes suivants : fièvre, maux de tête, yeux rouges, articulations enflées, douleurs musculaires et /ou articulaires.	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Les symptômes durent environ de 2 à 7 jours, la période d'incubation durant de 3 à 14 jours.
Dengue	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement au niveau de la zone de piqûre.	Elle est souvent asymptomatique, mais certaines personnes peuvent ressentir les symptômes suivants : fièvre, maux de tête, gonflements, sensation de malaise, douleurs derrière les yeux, douleurs musculaires et /ou articulaires.	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Les symptômes apparaissent généralement 4 à 10 jours après avoir été piqué par un moustique infecté.
Chikungunya	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement au niveau de la zone de piqûre.	Fièvre, maux de tête et douleurs musculaires.	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Les symptômes apparaissent généralement entre 7 et 18 jours après avoir été piqué par un moustique infecté.
Fièvre jaune	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement au niveau de la zone de piqûre.	Elle est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent ressentir les symptômes suivants : fièvre, frissons, maux de tête, douleurs musculaires, perte d'appétit, sensation de malaise.	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Les symptômes apparaissent généralement 3 à 6 jours après la piqûre d'un moustique infecté.
Fièvre du Nil occidental	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement au niveau de la zone de piqûre.	Elle est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent présenter les symptômes suivants : fièvre, maux de tête et douleurs musculaires.	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Les symptômes apparaissent généralement entre 2 et 14 jours après la piqûre d'un moustique infecté.
Maladie de Lyme	Une éruption rougeâtre circulaire ou ovale autour d'une morsure de tique.	Des symptômes grippaux peuvent apparaître dans les jours à un mois suivant la morsure de tique, incluant fièvre, frissons, fatigue, maux de tête, douleurs musculaires et articulaires.	Antibiotiques	Les symptômes apparaissent généralement entre 3 et 30 jours après avoir été mordu par une tique infectée.
Encéphalite transmise par les tiques	Morsure de tique.	Elle est majoritairement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent présenter les symptômes suivants : fièvre, maux de tête, douleurs, fatigue. Des symptômes neurologiques peuvent apparaître dans certains cas.	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Les symptômes apparaissent généralement entre 4 et 28 jours après avoir été mordu par une tique infectée.





Poster de protection

LUTTE ANTI-VECTORIELLE

MOUSTIQUE TIGRE

Maintenant qu'il est **LÀ**, à nous d'agir **ICI**

3 BONS RÉFLEXES

1  Je me protège

2  Je supprime les eaux stagnantes

3  En cas de voyage dans une zone à risque :
Je m'informe avant de partir
Je me protège aussi à mon retour
Je consulte en cas de doute

Chikungunya Dengue Zika
PROTÉGEZ-VOUS
DES MOUSTIQUES TIGRES

Nous sommes tous mobilisés pour vous protéger.
Ensemble, évitons la propagation de maladies infectieuses par le moustique tigre.





Découverte des infections

Cartes d'information



Virus du Chikungunya

Le virus responsable venait à l'origine de singes. Habitant la forêt, les moustiques *Aedes* se sont contaminés en se nourrissant de singes infectés. Les moustiques infectés ont ensuite transmis le virus aux humains puis le transmettent d'un humain à un autre.

Virus Zika

Le Zika est causé par des virus transmis par les femelles *Aedes Aegypti* et *Aedes albopictus*. Le Zika peut aussi se transmettre par contact sexuel et de la mère au bébé pendant la grossesse ou l'accouchement. A l'origine, les moustiques vivant en forêt, se sont contaminés en se nourrissant de singes infectés, puis ont transmis les virus aux humains par piqûres. Les moustiques l'ont ensuite transmis d'un humain à un autre.



Virus de la Dengue

La dengue est causée par des virus transmis par les femelles *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*. Les virus se retrouvent naturellement chez les singes. A l'origine, les moustiques vivant en forêt se sont contaminés en se nourrissant de singes infectés, puis ont transmis les virus aux humains par piqures. Les moustiques ont ensuite transmis le virus d'un humain à un autre.





Parasite du Paludisme



Le paludisme est causé par le parasite *Plasmodium*, transmis par les femelles moustiques *Anophèles*. Le parasite venait à l'origine de gorilles occidentaux. Les moustiques se sont contaminés en se nourrissant de singes infectés, puis ont transmis les virus aux humains par piqûres. Les moustiques ont ensuite transmis le virus d'un humain à un autre.

Virus de la Fièvre jaune

La fièvre jaune est causée par le virus de la fièvre jaune et transmise par la femelle moustique *Aedes aegypti*. Les virus se retrouvent naturellement chez les singes. A l'origine, les moustiques se sont contaminés en se nourrissant de singes infectés, puis ont transmis les virus aux humains par piqûres. Les moustiques ont ensuite transmis le virus d'un humain à un autre.



Virus du Nil occidental



Le virus du Nil occidental est transmis par les moustiques *Culex* femelles. Le virus existe naturellement chez certains oiseaux. Les moustiques *Culex* se sont infectés en se nourrissant d'oiseaux, puis ont transmis le virus aux humains et aux mammifères comme les chevaux. Contrairement aux autres moustiques, *Culex* ne transmet le virus que par les oiseaux – il ne s'infecte pas en piquant les humains ou mammifères. Les humains et les chevaux sont des « hôtes sans issue », ce qui signifie que le virus ne peut pas être transmis d'un humain ou cheval infecté à d'autres hôtes.



Découverte d'infections

Feuille de support

Infection	1. Signes	2. Symptômes
Paludisme	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement sur la zone de piqûre.	Fièvre, sueurs, frissons, fatigue, maux de tête, perte d'appétit, douleurs abdominales, diarrhée, sensation de malaise, douleurs musculaires et/ou articulaires.
Zika	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement sur la zone de piqûre.	Elle est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent présenter les symptômes suivants : fièvre, maux de tête, yeux rouges, articulations enflées, douleurs musculaires et/ou articulaires.
Dengue	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement sur la zone de piqûre.	Elle est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent ressentir les symptômes suivants : fièvre, maux de tête, gonflements, sensation de malaise, douleurs derrière les yeux, douleurs musculaires et/ou articulaires.
Chikungunya	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement sur la zone de piqûre.	Fièvre, maux de tête et douleurs musculaires.
Fièvre jaune	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement sur la zone de piqûre.	Il est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent ressentir les symptômes suivants : fièvre, frissons, maux de tête, douleurs, perte d'appétit, sensation de malaise.
Fièvre du Nil occidental	Des démangeaisons, rougeurs et gonflement sur la zone de piqûre.	Elle est principalement asymptomatique, mais certaines personnes peuvent présenter les symptômes suivants : fièvre, maux de tête et douleurs musculaires.

Infection	3. Durée
Paludisme	Les symptômes apparaissent généralement entre 7 et 18 jours après avoir été piqué par un moustique infecté.
Zika	Les symptômes durent environ 2 à 7 jours , la période d'incubation s'étendant de 3 à 14 jours.
Dengue	Les symptômes apparaissent généralement 4 à 10 jours après avoir été piqué par un moustique infecté.
Chikungunya	Les symptômes apparaissent généralement entre 7 et 18 jours après avoir été piqué par un moustique infecté.
Fièvre jaune	Les symptômes apparaissent généralement 3 à 6 jours après la piqûre d'un moustique infecté.
Fièvre du Nil occidental	Les symptômes apparaissent généralement entre 2 et 14 jours après la piqûre d'un moustique infecté.



Infection	4. Options de traitement	5. Épidémies
Paludisme	Antipaludéens (antiparasitaires)	Épidémie de paludisme liée aux voyages importée au Royaume-Uni : 2023. • Paludisme importé au Royaume-Uni : 2023 – GOV.UK
Zika	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Épidémie au Brésil: 2015-2016. • Épidémie du virus Zika 2015-2016 • Zika : l'épidémie inconnue et la réponse rapide de l'OPS – OPS/OMS Organisation panaméricaine de la santé
Dengue	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Épidémie aux États-Unis 2024. • 2025 : Épidémie actuelle de dengue Dengue CDC
Chikungunya	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Augmentation des cas de Chikungunya : 2025. • Aperçu mondial du virus Chikungunya • Augmentation des cas de chikungunya chez les voyageurs britanniques revenant de l'étranger – GOV.UK
Fièvre jaune	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Épidémie des régions africaines, 2023. • Fièvre jaune – Région africaine (AFRO)
Fièvre du Nil occidental	Aucun traitement. Repos, hydratation et traitements symptomatiques Par exemple, le soulagement de la douleur et de la fièvre.	Première épidémie aux États-Unis et en Europe : 2012. • Virus du Nil occidental, Texas, États-Unis, 2012 – PMC • Virus du Nil occidental et autres infections arbovirales – États-Unis • 2012, virus du Nil occidental : premiers cas en Europe en 2012 • Épidémie du virus du Nil occidental chez l'homme, Grèce 2012





Infection	6. Impact sur la santé de la population
Paludisme	Augmentation des cas, certains entraînant des décès et incitant à améliorer l'éducation sanitaire des déplacements pour le public.
Zika	Une augmentation du nombre de bébés nés avec une microcéphalie (bébés nés avec une tête inférieure à la taille attendue pour leur âge) a poussé les pays concernés à mettre en place des directives strictes de santé prénatale et postnatale. Le nombre de cas suspects et confirmés a rapidement augmenté dans plusieurs régions. Des années plus tard, de nombreux enfants nés avec la microcéphalie continuent de rencontrer d'importants défis développementaux. Pendant ce temps, la pandémie de COVID-19 a retardé les efforts de recherche et d'intervention pour faire face aux faibles niveaux de Zika qui circulent encore aujourd'hui.
Dengue	Bien que la dengue ait été couramment trouvée dans la région, l'épidémie a créé un risque accru pour les habitants locaux. Les voyageurs infectés qui sont revenus ou ont visité la région ont contribué à la propagation, entraînant d'autres épidémies communautaires. La hausse des cas graves et l'augmentation de la mortalité ont exercé une pression immense sur les systèmes de santé, rendant plus difficile la réponse efficace.
Chikungunya	Les personnes touchées présentent souvent une apparition soudaine d'une forte fièvre, de fortes douleurs articulaires et musculaires, des éruptions cutanées et un gonflement visible autour des articulations. Bien que beaucoup se rétablissent en quelques semaines, des complications à long terme, en particulier les douleurs articulaires persistantes, peuvent durer des mois, voire des années. Pour les personnes âgées et celles ayant des problèmes de santé sous-jacents, l'infection peut être mortelle. Dans les régions actuellement confrontées à une transmission épidémique, les communautés vivent sous la pression d'une infection généralisée et d'une augmentation du nombre de morts. Les groupes vulnérables, y compris les personnes âgées, les nouveau-nés et les personnes atteintes de maladies chroniques, présentent des risques significativement plus élevés de complications graves telles que des crises, une encéphalite (gonflement cérébral) et des lésions multiorganiques.
Fièvre jaune	Les premiers symptômes incluent généralement de la fièvre, des douleurs musculaires, des maux de tête, une perte d'appétit et des nausées ou des vomissements. Dans les cas graves, les patients peuvent entrer dans une phase toxique marquée par une infection systémique qui compromet le foie et les reins. Des systèmes de suivi des infections faibles et fragmentés, associés à des recommandations cliniques peu claires, ont conduit à de mauvais rapports et à des réponses retardées, rendant considérablement plus difficile la gestion des épidémies. Pour améliorer les résultats, la communication sur les risques et l'engagement communautaire sont essentiels pour sensibiliser et toucher les populations défavorisées. Plus de 62 millions de personnes ont été vaccinées à travers des campagnes massives préventives et réactives, visant à freiner la propagation des infections.
Fièvre du Nil occidental	Aux États-Unis, le Texas a connu la pire épidémie du virus du Nil occidental de son histoire à l'époque, avec plus de 1 800 cas signalés. Un nombre important concernait des maladies neuroinvasives nécessitant une hospitalisation, mettant une pression importante sur les services de santé locaux et incitant à des interventions d'urgence contre les moustiques. En Europe, la détection précoce de l'été a signalé un risque accru de transmission. Pour la première fois, des cas sont apparus dans des quartiers urbains, suscitant des inquiétudes concernant les quartiers locaux dispersés dans des zones densément peuplées. Plusieurs individus ont développé de graves complications neurologiques et 18 décès ont été signalés.



Epidémie de chikungunya à Antibes

Scénario : Une série de cas suspects de chikungunya est signalée dans le sud de la France cet été. Vous êtes épidémiologistes missionnés par l'ARS (Agence Régionale de Santé).

Votre mission : **reconstituer la chronologie des événements, comprendre l'origine de l'épidémie et proposer des recommandations.**

Les réponses sont attendues sur feuille libre.

1. Observation des cartes

- Décrivez ce que montre chaque carte dans l'ordre chronologique.
- Que remarquez-vous sur l'évolution géographique des cas ?

2. Analyse du tableau

À partir du tableau fourni (nombre de cas autochtones à Antibes semaine par semaine)

- Tracez la courbe épidémique.
- Décrivez la dynamique : début, croissance, pic, ralentissement.

3. Hypothèses

- Comment le virus est-il arrivé en métropole ?
- Pourquoi les premiers cas autochtones apparaissent-ils à Antibes ?

4. Mener l'enquête

- Identifier la différence entre cas importés et cas autochtones.
- Pourquoi est-il important de faire cette distinction en épidémiologie ?

5. Chaîne de transmission

Complétez la chaîne logique :

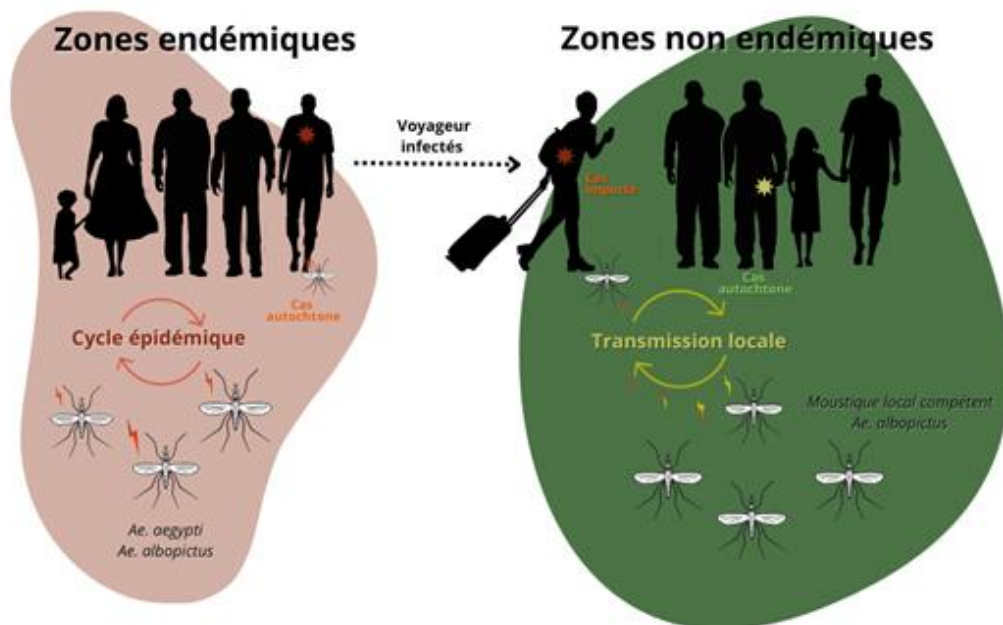
Épidémie Madagascar → _____ → _____ → **cas autochtones**
→ _____.

6. Propositions de mesures de contrôle

- Quelles mesures individuelles (citoyens) et collectives (autorités) sont possibles ?

7. Discussion finale

- Quels liens avec le changement climatique et la mondialisation ?



Juin 2025



France (n=0)



Madagascar (n= 11 000)



Juillet 2025



Antibes (n=1 importé)

Aout 2025



Antibes (n=38 autochtones)





Liens entre les épisodes de transmission autochtone au 15/09/2025

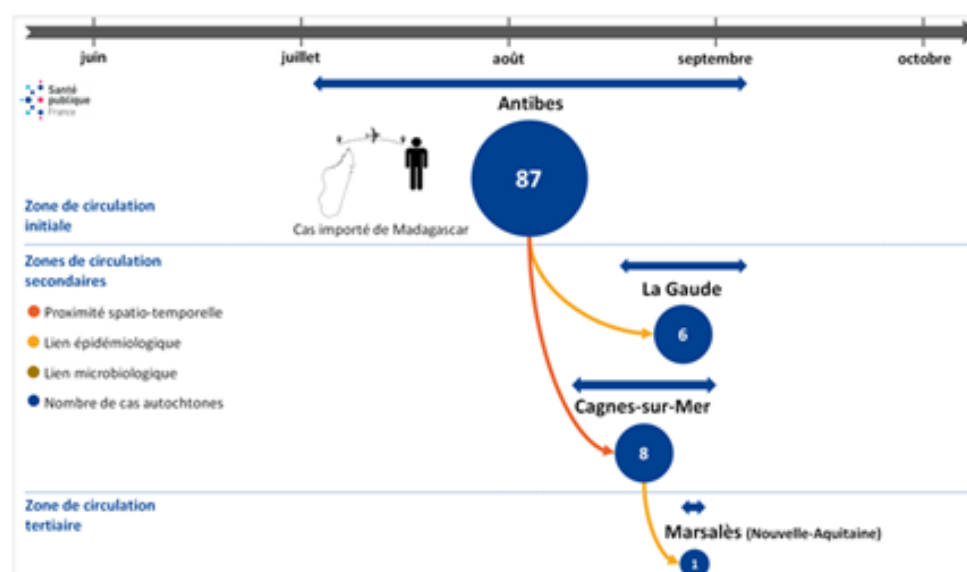
Épisode d'Antibes – La Gaude – Cagnes-sur-Mer – Marsalès

L'épisode d'Antibes a entraîné **deux épisodes secondaires** à La Gaude et Cagnes-sur-Mer, ainsi qu'un **épisode tertiaire** à Marsalès en Nouvelle-Aquitaine (figure 1).

Les investigations réalisées auprès des cas ont permis d'établir un **lien épidémiologique** entre l'épisode d'Antibes et celui de La Gaude.

Le lien entre les épisodes d'Antibes et de Cagnes-sur-Mer repose sur la **proximité spatio-temporelle** des cas. Les investigations ont permis d'identifier un **lien épidémiologique** entre l'épisode de Cagnes-sur-Mer et celui de Marsalès.

Figure 1 : Liens entre les épisodes de transmission autochtone de chikungunya sur les communes d'Antibes, La Gaude, Cagnes-sur-Mer et Marsalès, saison 2025 (point au 15/09/2025)





VIRUS	REGION	DEPARTEMENT	COMMUNE	DATE	TOTAL DE CAS AUTOCHTONES
Chikungunya	PACA	Alpes Maritimes	Antibes	12/07/2025	1
				22/07/2025	4
				31/07/2025	7
				20/08/2025	20
				27/08/2025	38
				01/09/2025	71
				09/09/2025	87



Études de cas et exemples

Le lien entre les voyages mondiaux et la propagation des infections vectorielles (exemples)

Le paludisme en Europe

Bien que le paludisme ne soit pas endémique en Europe, en 2022, 6 131 cas confirmés de paludisme ont été signalés en Europe. Le plus grand nombre de cas a été signalé en France, suivi de l'Allemagne, de l'Espagne, de l'Italie et de la Belgique. Une tendance saisonnière a été observée dans tous les pays avec plus de cas confirmés signalés pendant et immédiatement après les mois de vacances d'été (juillet-septembre), montrant probablement des schémas de voyage vers les pays endémiques du paludisme, la majorité (76,5 %) des cas étant infectés en Afrique de l'Ouest.

Source : Rapport épidémiologique annuel du Centre européen pour la prévention et le contrôle des maladies (ECDC) *sur le paludisme pour 2022 Faits clés*

https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/MALA_AER_2022_Report%20FINAL.pdf

Le paludisme au Royaume-Uni

Le paludisme n'est actuellement pas transmis au Royaume-Uni, mais les cas liés au voyage surviennent chez ceux qui sont revenus ou sont arrivés au Royaume-Uni depuis des zones endémiques du paludisme.

En 2023, 2 106 cas de paludisme importé ont été signalés au Royaume-Uni (1 977 en Angleterre, 90 en Écosse, 30 au Pays de Galles et 9 en Irlande du Nord). C'est le nombre total le plus élevé de cas observé au Royaume-Uni depuis 2001, 70 % de ces cas concernaient des résidents britanniques ayant voyagé à l'étranger et ayant été infectés là-bas. La même année, 6 décès ont été signalés pour des cas de paludisme. Le paludisme est évitable et il est conseillé aux personnes voyageant à l'étranger de consulter la [page du National Travel Health Network](#) and Centre pour obtenir des conseils et informations sur la santé des voyages avant le voyage.

Source : Agence britannique de sécurité sanitaire (3 décembre 2024). Paludisme importé au Royaume-Uni: 2023. GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/malaria-in-the-uk-annual-report/malaria-imported-into-the-uk-2023>

Chikungunya

Le premier cas enregistré de chikungunya en Europe continentale a eu lieu en 2007 en Italie. L'épidémie de fièvre chikungunya dans le nord-est de l'Italie est la première transmission locale documentée du virus chikungunya par vecteur dans le continent européen.

Entre le 15 juin et le 21 septembre, un total de 292 cas suspects a été signalés,

125 d'entre eux avaient été confirmés au moment de la visite. Une épidémie de chikungunya a commencé à Castiglione di Cervia et Castiglione di Ravenna, deux petits villages voisins de la province de Ravenne, séparés par une petite rivière.

Le premier cas de l'épidémie est présumé être un résident de la région, qui s'est rendu au Kerala, en Inde, en juin, puis a eu deux épisodes de fièvre le 15 juin et 23 juin. Lors du second épisode de fièvre, il rendit visite à son cousin à Castiglione di Cervia pendant plusieurs heures. Le cousin, le deuxième cas signalé, a commencé à présenter des symptômes le 4 juillet. L'épidémie se propagea dans les deux villages de Castiglione di Cervia et Castiglione di Ravenna, affectant les habitants et certaines personnes venues rendre visite à la famille ou aux amis de la région. Un total de 10 autres cas suspects a été signalés dans trois autres régions, mais tous avaient voyagé dans la région d'Émilie-Romagne et y étaient donc potentiellement exposés. Avant cette épidémie, en 2005, toutes les villes de la région d'Émilie-Romagne avaient reçu les directives pour le contrôle des moustiques tigres (*Aedes albopictus*). *Aedes albopictus* est connu pour être présent dans les deux villages de Castiglione depuis 2006. Divers facteurs ont contribué à cette épidémie, notamment :

- Les villages sont séparés par une rivière avec des eaux stagnantes.
- Les maisons sont généralement basses (deux étages), entourés de petits jardins avec de nombreuses fleurs, plantes et pots de fleurs.
- Dans les rues, les systèmes d'égouts étaient visibles avec de l'eau stagnante sous terre.

Sources : Rapport de mission Chikungunya en Italie, visite conjointe ECDC/OMS pour une évaluation européenne des risques. (2007).

https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/0709_MIR_Chikungunya_in_Italy.pdf

Enquête sur une épidémie autochtone de chikungunya à Bergerac, en France métropolitaine, de juin à octobre 2025.

En 2025, un nombre sans précédent de cas de transmission autochtone du chikungunya a été observé en France métropolitaine. L'un des foyers les plus importants s'est déclaré à Bergerac (sud-ouest de la France). Au 27 octobre, 100 cas de transmission locale avaient été recensés. Les symptômes étaient apparus entre juin et octobre. Nos données suggèrent que les enquêtes de porte à porte et les mesures de lutte antivectorielle ont contribué à ralentir la propagation du virus. Les épidémies autochtones d'infections transmises par les moustiques devraient devenir plus fréquentes avec le changement climatique ; il est donc crucial d'améliorer la maîtrise des épidémies.

Source : Santé publique France (11 décembre 2025).

<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/chikungunya/documents/article/lessons-from-an-investigation-of-an-autochthonous-chikungunya-outbreak-in-bergerac-mainland-france-june-to-october-2025>



Zika

Lors de l'épidémie mondiale de Zika de 2015–16, qui a débuté au Brésil, Singapour a signalé l'importation d'un cas de Zika du Brésil en mai 2016, puis a connu une épidémie avec 455 cas locaux confirmés d'août à novembre 2016. Cela a été facilité par la présence des moustiques *Aedes aegypti* et de bonnes conditions climatiques pour ces moustiques, car Singapour bénéficie d'un climat tropical.

La Thaïlande a également signalé plus de 600 cas confirmés de Zika en 2016, et le 27 février 2017, la Nouvelle-Zélande a signalé un cas d'infection au virus Zika chez un voyageur de retour de Thaïlande.

Sources :

- Luo, X. S., Imai, N., & Dorigatti, I. (2020). Quantification du risque de propagation du virus Zika en Asie pendant l'épidémie de 2015-2016 en Amérique latine et dans les Caraïbes : une étude modélisée. *Médecine du voyage et maladies infectieuses*, 33, 101562. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101562>
- ECDC, Évaluation rapide des risques, épidémie de maladie du virus Zika (2017) <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/21-03-2017-RRR%20UPDATE%209-Zika%20virus-Americas,%20Caribbean,%20Oceania,%20Asia.pdf>

Le lien entre le changement climatique et la propagation des infections vectorielles (exemples)

Épidémie de Zika au Brésil en 2015

En 2015, une épidémie de Zika a émergé au Brésil et s'est ensuite propagée à divers pays d'Amérique du Sud, d'Amérique centrale et des Caraïbes. Au fil des années, le Zika s'est propagé à quelques autres pays d'Afrique et d'Asie du Sud-Est. L'épidémie au Brésil a été attribuée au changement des conditions climatiques causé par El Niño, un phénomène climatique naturel impliquant des fluctuations périodiques des températures de surface de la mer et de la pression atmosphérique dans l'océan Pacifique tropical. Cela se produit désormais avec des températures de surface de la mer plus chaudes, entraînant des températures plus élevées et, dans certains cas, des conditions plus humides, comme ce fut le cas au Brésil et dans d'autres parties d'Amérique du Sud ; ce qui favorise la propagation des moustiques et du Zika.

Source : Caminade, C., McIntyre, K. M., & Jones, A. E. (2019). Impact du changement climatique récent et futur sur les maladies transmises par vecteurs. *Annales de l'Académie des sciences de New York*, 1436(1), 157–173. <https://doi.org/10.1111/nyas.13950>

Incidence de la dengue à Singapour

Cette étude a examiné comment la météo affecte les cas de dengue à Singapour entre 2000 et 2007. La dengue est une infection grave transmise par les moustiques, et les chercheurs ont constaté que les températures plus chaudes et plus de précipitations étaient liées à davantage de cas de dengue, mais avec un retard. Par exemple, après une période de température plus élevée, les cas de dengue ont augmenté environ 5 à 16 semaines plus tard.



De même, l'augmentation des précipitations ont entraîné plus de cas environ 5 à 20 semaines plus tard. Fait intéressant, lorsque le temps était plus frais ou plus sec – surtout 17 à 20 semaines plus tard – il y avait moins de cas de dengue.

De 2004 à 2007, Singapour a connu des températures plus élevées et des précipitations globalement plus importantes, et les cas de dengue ont augmenté durant cette période. Cela suggère que les conditions climatiques peuvent augmenter le risque d'épidémies. L'étude montre qu'en suivant les conditions météorologiques, les responsables de santé publique peuvent se préparer des semaines à l'avance pour réduire la propagation de la dengue. Il met également en lumière comment le changement climatique pourrait rendre des infections comme la dengue plus fréquente à l'avenir.

Source: Hii, Y. L., Rocklöv, J., Ng, N., Tang, C. S., Pang, F. Y., & Sauerborn, R. (2009). Variabilité climatique et augmentation de l'intensité et de l'ampleur de l'incidence de la dengue à Singapour.

Action mondiale pour la santé, 2 (1). <https://doi.org/10.3402/gha.v2i0.2036>

Maladie de Lyme et tiques

Au Canada, on a enregistré une hausse de la température, des changements dans les précipitations liées au changement climatique. Cela a affecté les tiques, car la hausse de la température a amélioré les conditions de reproduction et de survie des tiques, ainsi qu'un développement plus rapide menant à une accélération du cycle de vie de la tique. Cela a conduit à :

1. Augmentation de l'abondance des tiques là où elles étaient déjà implantées.
2. Les populations de tiques se propagent vers d'autres zones où elles n'étaient généralement pas présentes.
3. Augmentation de l'activité des tiques et de leur comportement de détection d'un hôte.

En raison de cela, entre 2009 et 2024, il a été signalé 27 463 cas humains de maladie de Lyme à travers le Canada.

Sources:

Bouchard, C., Dibernardo, A., Koffi, J., Wood, H., Leighton, P., & Lindsay, L. (2019). Risque accru de maladies transmises par les tiques avec les changements climatiques et environnementaux. Canada Rapport sur les maladies transmissibles, 45(4), 83–89. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v45i04a02>

Agence de santé publique du Canada. (27 janvier 2015). Surveillance de la maladie de Lyme. *Gouvernement de Canada*. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/lyme-disease/surveillance-lyme-disease.html>



Cas d'encéphalite à tiques en Slovaquie

De 1961 à 2004, les scientifiques ont suivi les cas d'encéphalite à tiques en Slovaquie afin de voir comment leur localisation a changé avec le temps. Ils ont découvert que depuis environ 1980, ces infections commençaient à apparaître davantage dans les régions sub montagneuses plutôt que dans les plaines habituelles. Cela signifiait que l'altitude où les gens tombaient malades avait nettement augmenté.

L'équipe a également vérifié comment ce changement correspondait aux variations de température. Ils ont trouvé un lien fort entre l'augmentation des températures moyennes au cours des années précédentes et l'augmentation de l'altitude des cas. En termes simples, à mesure qu'il faisait plus chaud, les tiques et les infections qu'elles transportent migraient vers des endroits plus froids qui devenaient plus adaptés à leurs besoins.

Ces infections se propagent donc dans les zones montagneuses où elles étaient rares auparavant. C'est un effet direct de changement climatique – Le temps plus chaud permet aux tiques porteuses d'infections de vivre en altitude.

Ainsi, si vous faites de la randonnée ou du camping en collines ou en montagne, il est important de savoir que ces zones peuvent désormais comporter de nouveaux risques. Prenez toujours des précautions, comme utiliser un répulsif, porter des vêtements couvrants et vérifier la présence de tiques après toutes ces activités.

Source: Lukan, M., Bullova, E., & Petko, B. (2010). Climate Warming and Tick-borne Encephalitis, Slovakia. *Emerging Infectious Diseases*, 16(3), 524–526.

<https://doi.org/10.3201/eid1603.081364>

Encéphalite à tiques au Royaume-Uni

De septembre à octobre 2022, deux cas confirmés d'encéphalite à tiques d'acquisition locale ont été signalés au Royaume-Uni. Avant 2019, les tiques infectées par le virus de l'encéphalite à tiques n'avaient pas été détectées au Royaume-Uni. Les tiques infectées ont désormais été identifiées dans l'Est de l'Angleterre, à la frontière Hampshire-Dorset, dans la New Forest et dans les North York Moors. L'apparition de l'encéphalite à tiques au Royaume-Uni a été en partie attribuée au changement climatique entraînant la propagation des tiques.

Source : Mahase, E. (2023). Le Royaume-Uni confirme deux cas d'encéphalite transmise par les tiques contractée dans le pays. *BMJ*, p. 799. <https://doi.org/10.1136/bmj.p799>



Le lien entre l'urbanisation et la propagation vectorielle

Guangzhou, Chine

Les chercheurs ont étudié *Aedes albopictus* (moustique tigre asiatique) dans les zones rurales, suburbaines et urbaines de Guangzhou, en Chine, et ont constaté que l'urbanisation augmente la propagation des infections vectorielles. Dans les zones urbaines, il y avait un nombre significativement plus important de sites de reproduction, avec une densité nymphale deux fois supérieure et un nombre de moustiques adultes trois fois plus élevé qu'en milieu rural. Les moustiques en ville se sont également développés plus rapidement et ont vécu plus longtemps, augmentant ainsi leurs risques de propagation d'infections comme la dengue et le chikungunya.

Ces résultats montrent qu'à mesure que les villes grandissent, elles créent davantage de lieux de reproduction pour la prolifération des moustiques, comme plus d'eau stagnante. Des contenants remplis, des microclimats plus chauds rendent les épidémies plus probables en milieu urbain, sauf si des mesures préventives sont prises.

Source : Li, Y., Kamara, F., Zhou, G., Puthiyakunnon, S., Li, C., Liu, Y., Zhou, Y., Yao, L., Yan, G., & Chen, X.-G. (2014).

L'urbanisation augmente les habitats larvaires d'*Aedes albopictus* et accélère le développement et la survie des moustiques. PLoS Négligé des maladies tropicales, 8(11), e3301. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003301>

Aedes aegypti et *Aedes albopictus* en Afrique centrale

Les scientifiques ont étudié les moustiques dans six villes du Cameroun pour voir comment l'urbanisation, les précipitations et la température affectent le nombre des deux espèces de moustiques : *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* (moustique tigre). L'équipe a examiné 63 sites différents, allant des zones forestières aux villes animées, et a attribué à chacun un score de 0 à 100 en fonction de leur niveau urbain.

Les résultats montrent que l'urbanisation et les précipitations augmentent constamment l'abondance d'*Ae. aegypti* dans un large éventail d'habitats en Afrique centrale.

Source: Montgomery, M.J., Harwood, J.F., Yougang, A.P. et al. Les effets de l'urbanisation, de la température et des précipitations sur l'abondance des moustiques *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* sur un large gradient latitudinal en Afrique centrale. Vecteurs parasites 18, 135 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13071-025-06764-5>





e-Bug