

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2018

ÉCOLOGIE – AGRONOMIE et TERRITOIRES

ÉPREUVE N°6

Série S

ÉPREUVE DU LUNDI 25 JUIN 2018

Durée de l'épreuve : 3 heures 30 – Coefficient : 5

Aucun appareil électronique n'est autorisé.

Le candidat devra traiter les deux parties du sujet.

**Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.**

1^{ère} partie sur 8 points

Restitution organisée de connaissances

L'évolution de la biodiversité

Au cours de son voyage autour du monde, Charles Darwin recensa, sur les îles Galápagos, 13 espèces de pinsons différentes mais apparentées qui contribuèrent plus tard à sa théorie sur l'évolution.

Par un exposé structuré et illustré, montrer que les mutations expliquent l'évolution des espèces.

2^{ème} partie sur 12 points**Exploitation de documents et résolution de problèmes scientifiques****LE MOUSTIQUE TIGRE ET LE CHIKUNGUNYA**

*Le chikungunya est considéré comme une maladie tropicale mais depuis quelques décennies, des épidémies se déclarent hors de ces régions. Le virus responsable de cette maladie est véhiculé par plusieurs espèces de moustiques dont l'un est le moustique tigre (*Aedes albopictus*) appelé ainsi en raison des zébrures qu'il possède sur le corps. Aujourd'hui, des populations de ce moustique, pourtant plutôt sédentaire, apparaissent dans d'autres régions du monde.*

1. Distribution géographique du moustique tigre (4,5 points)

- 1.1. À partir du document 1, analyser l'évolution de l'aire de répartition du moustique tigre. (0,5 point)
- 1.2. À partir des données du document 2a, montrer que cette évolution a été provoquée par des facteurs anthropiques (c'est-à-dire liés à l'homme) et des facteurs liés à la biologie de l'espèce. (1 point)
- 1.3. À l'aide de l'ensemble des informations relevées dans les documents 1, 2a, 2b et de vos connaissances, justifier l'expression « espèce exotique envahissante » utilisée notamment en Europe pour qualifier le moustique tigre. (1 point)

Même si le moustique tigre n'est pas le seul moustique à transmettre le virus du chikungunya à l'Homme, il semble être le vecteur le plus efficace.

- 1.4. Dans les documents 2b, 3a, 3b et 3c, extraire les informations pertinentes afin de caractériser la niche écologique du moustique tigre dans ses trois dimensions. Montrer en quoi cela peut expliquer l'efficacité de cette espèce à transmettre le virus à l'Homme. (2 points)

2. Le chikungunya, une maladie transmise par le moustique tigre (3 points)

Le virus du chikungunya est un virus transmis par les arthropodes. Son mode de transmission et son cycle de multiplication dans les cellules sont illustrés dans le document 4.

- 2.1. À partir du document 4, déterminer la relation interspécifique établie entre ce virus et les deux autres organismes que sont le moustique et l'Homme. Justifier la réponse. (1 point)
- 2.2. À l'aide de vos connaissances, identifier les étapes A, B, C, E, F, G dans le cycle de multiplication du virus illustré dans le document 4b. **Reporter les noms de ces étapes sur la copie.** (2 points)

3. La lutte anti-moustique et ses conséquences (4,5 points)

Lutter contre le moustique tigre permet de lutter contre les épidémies de chikungunya. Différents moyens de lutte ont déjà été mis en œuvre ou sont à l'étude. Le document 5 présente la méthode de lutte chimique utilisée actuellement sur les moustiques adultes.

- 3.1. Expliquer par quel processus une population de moustiques peut devenir résistante aux insecticides. (2 points)

Plus du tiers de la production agricole mondiale dépend d'insectes pollinisateurs dont 80% sont des abeilles.

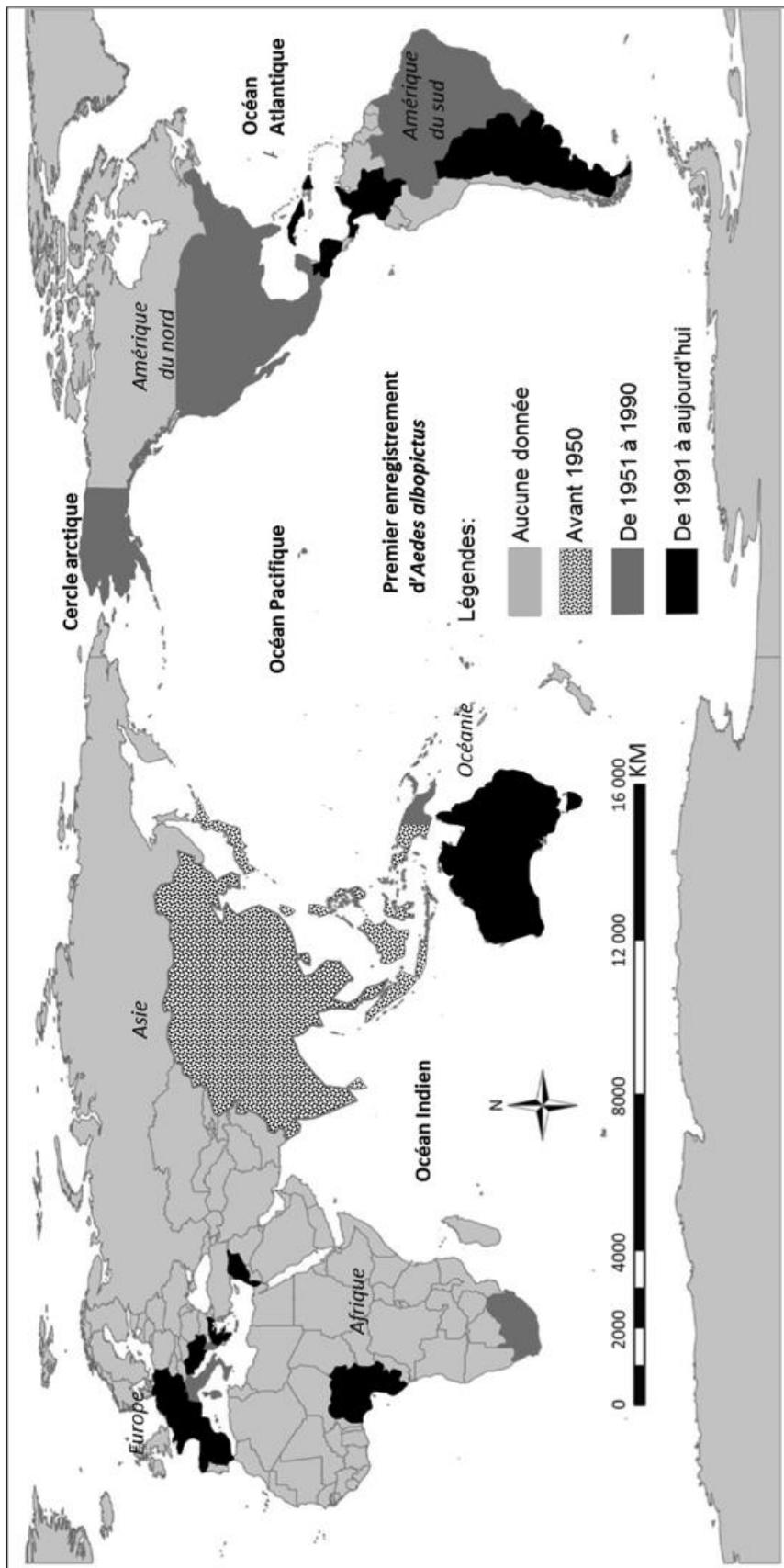
- 3.2. À partir du document 5 exposer les conséquences néfastes de la lutte chimique d'un point de vue écologique et agronomique. (1 point)

Dans les zones infestées, on peut essayer de supprimer les eaux stagnantes en conseillant aux habitants de vider les récipients sur les terrasses et dans les jardins. De même, les agriculteurs sont encouragés à remplacer les pneus entassés sur les silos d'ensilage par d'autres charges (sacs remplis de gravillons par exemple).

- 3.3. Compte tenu des informations obtenues dans les différents documents et en utilisant vos connaissances, expliquer en quoi ces mesures peuvent permettre de limiter la croissance de la population du moustique tigre. (1,5 point)

DOCUMENT 1**Répartition mondiale d'*Aedes albopictus***

La carte indique la date du premier contact connu d'*Aedes albopictus* dans chaque pays.



D'après Bonizzoni et al (2013). Carte modifiée.

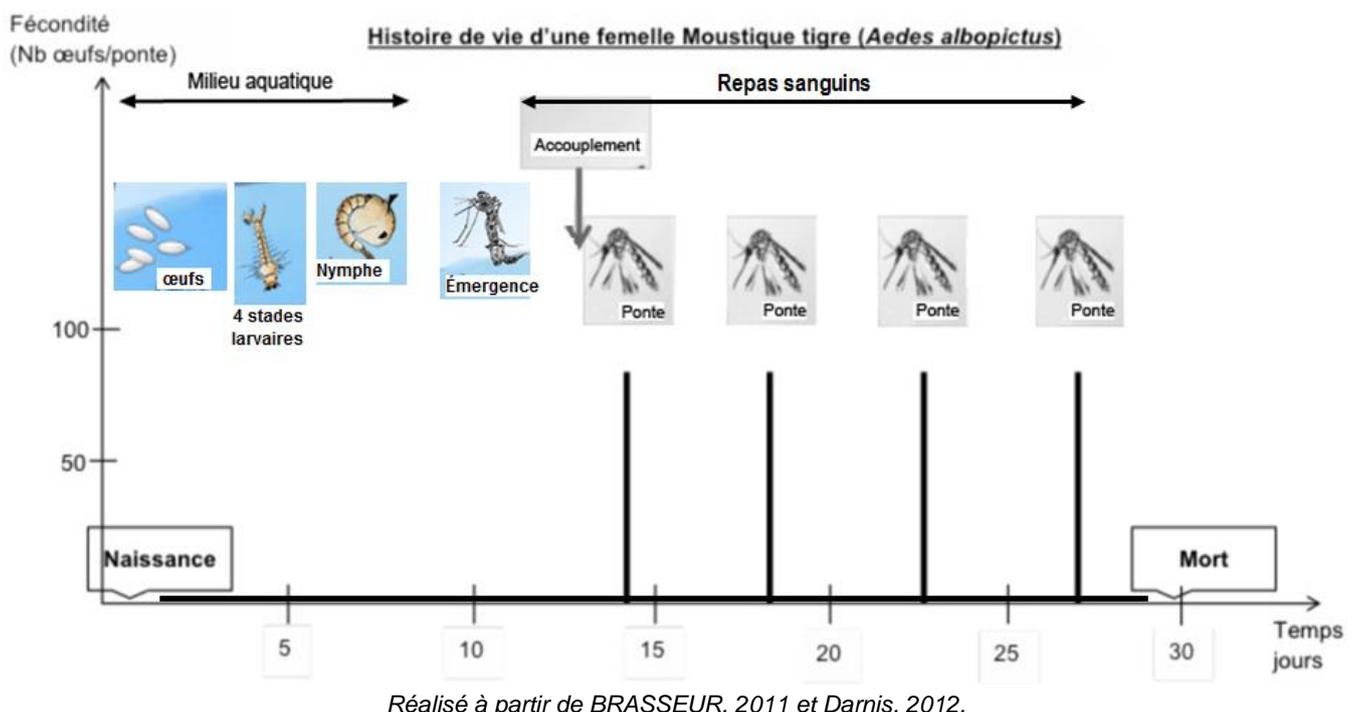
DOCUMENT 2**Document 2a**

En zone tropicale, *Aedes albopictus* colonise tout un groupe de plantes retenant de l'eau de pluie telle que des tiges de bambous coupées ou des cosses de noix de coco. Le commerce international des pneus usagés et des décorations végétales, dénommées «lucky bamboo», est à l'origine de sa dispersion mondiale. Les pneus font l'objet d'un commerce international pour être rechapés et réutilisés. Or, un pneu exposé aux intempéries accumule de l'eau de pluie. L'intérieur des pneus devient un gîte de ponte idéal pour ces moustiques. De plus, les œufs d'*Aedes albopictus* peuvent résister au froid et à la sécheresse. D'un point à un autre, le moustique adulte est souvent transporté à l'intérieur d'une voiture. Sa répartition suit alors principalement les réseaux routiers. Bien que son installation soit limitée par différents facteurs tels que la photopériode, la température, les précipitations et l'humidité, sa plasticité lui permet de s'adapter à des situations très variées : milieux forestiers, villages ruraux, écosystèmes périurbains, villes. En milieu urbain, son adaptation est remarquable. Il colonise en particulier les gîtes artificiels fournis par l'homme. En milieu rural où les pneus sont couramment employés par les agriculteurs pour la couverture des silos, il trouve des gîtes propices à sa reproduction. Dans les régions tempérées, il persiste en hiver au stade d'œuf en diapause (vie ralentie).

D'après Delaunay et al. 2012.

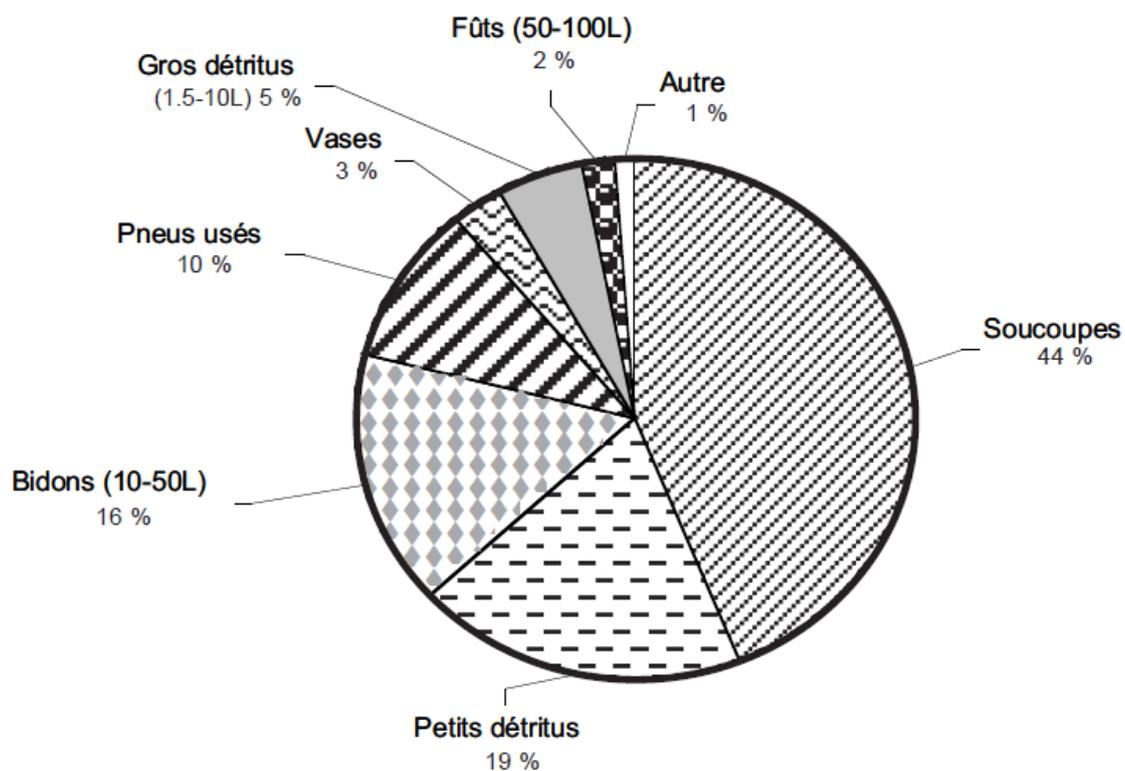
Document 2b

Dans les régions tempérées, il existe une diapause hivernale. Dans les régions tropicales, les cycles se succèdent toute l'année.



DOCUMENT 3**Document 3a**

Typologie des gîtes larvaires dans les eaux stagnantes du moustique tigre en milieu urbain.

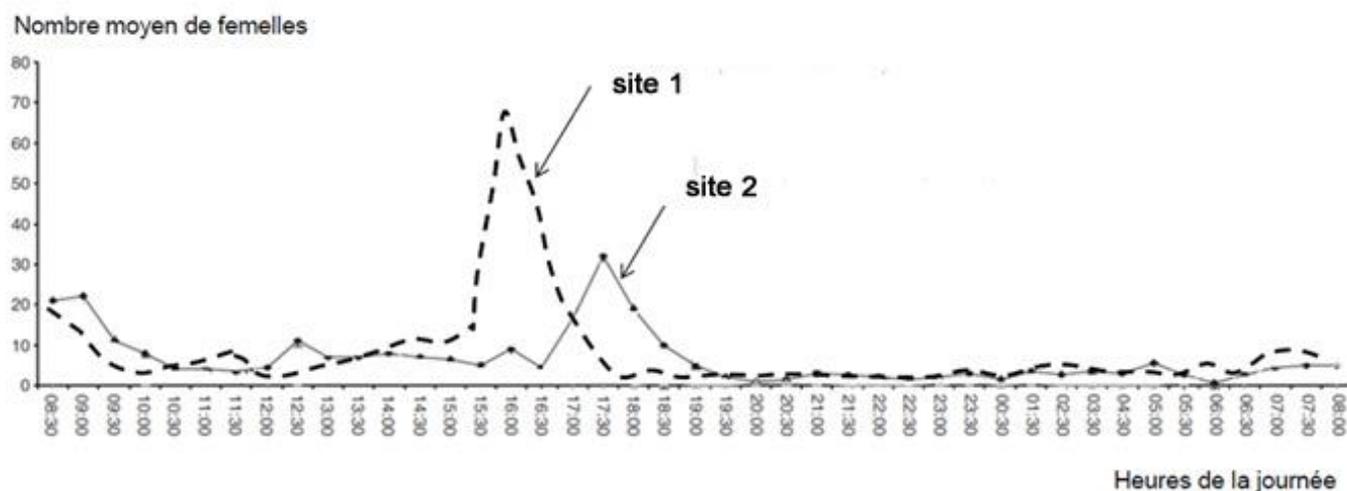


D'après Delatte et al, 2008

D'après Delatte et al., 2008

Document 3b

Activité journalière des femelles de moustique tigre sur deux sites de l'île de la Réunion



D'après Delatte et al., 2010

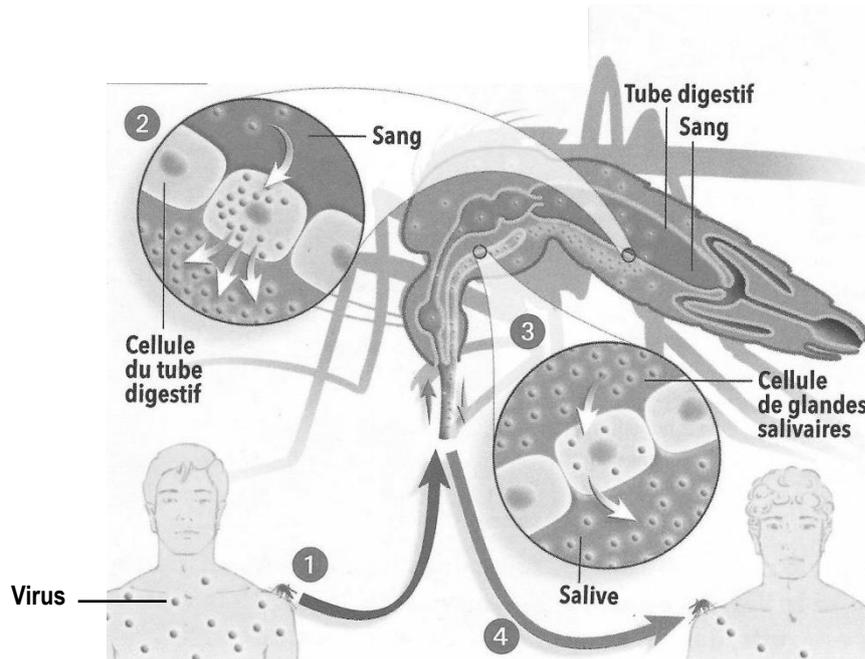
Document 3c

Tests de choix d'hôte pour les préférences alimentaires des femelles de moustique tigre

Les femelles moustiques sont les seules à piquer, les repas sanguins leur assurant l'obtention de protéines nécessaires à chacune de leurs pontes. Les mâles, eux, se nourrissent de sève.

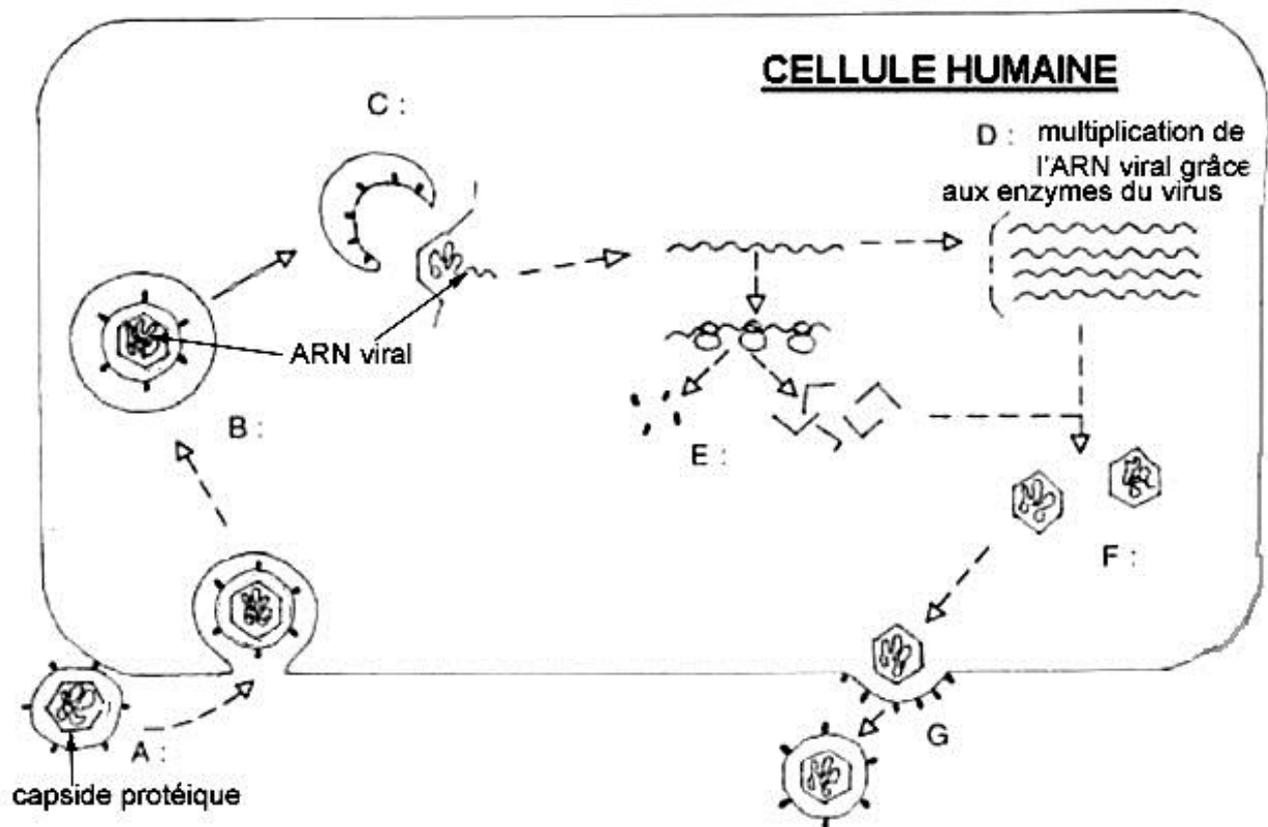
	Nom des deux espèces au choix		Taux de moustiques gorgés du sang des espèces testées	
	Espèce 1	Espèce 2	Espèce 1	Espèce 2
Test 1	Homme	Chèvre	68%	32%
Test 2	Homme	Poulet	79%	21%
Test 3	Homme	Chien	84%	16%
Test 4	Homme	Bœuf	95%	5%

D'après Delatte et al., 2010.

DOCUMENT 4**Document 4a : La transmission virale**

LE MOUSTIQUE SE CONTAMINE en se nourrissant du sang d'un homme malade (1). Le virus se multiplie dans les cellules de l'insecte, entre autres, celles de son tube digestif (2). Il atteint ensuite les glandes salivaires (3). Il est injecté avec la salive lorsque le moustique pique une autre personne (4).

La Recherche, Décembre 2011. N°458

Document 4b : Cycle du virus du chikungunya dans les cellules humaines

D'après Nakouné et al, 2007. Le virus Chikungunya, Ann Biol Clin; 65 (4) ; 349-56

DOCUMENT 5

La lutte antivectorielle actuelle contre les moustiques adultes

La lutte antivectorielle (LAV) vise à travers la lutte contre les arthropodes, à éviter la propagation d'agents pathogènes comme le virus du chikungunya. Ainsi la LAV, en diminuant la population d'arthropodes, tend à diminuer l'incidence des maladies infectieuses dans les zones infestées.

Le contrôle des moustiques adultes

La lutte chimique s'appuie sur des produits insecticides. Le seul utilisé en France est un pyréthrianoïde de synthèse, la Deltaméthrine. Son utilisation reste limitée à la lutte contre les insectes adultes situés autour d'un cas déclaré de chikungunya, et donc susceptibles d'être porteurs du virus. Il peut également être utilisé lors de l'apparition d'*Aedes albopictus* dans une zone nouvellement colonisée pour empêcher son implantation durable et ralentir sa progression.

Description des effets de la Deltaméthrine sur les espèces non ciblées

Nom des espèces	Description des effets
Poissons ou invertébrés d'eau douce	Extrêmement toxique. Fort potentiel de bioaccumulation dans les tissus
Oiseaux	Peu toxique
Abeilles	Très toxique

D'après <http://www.sagepesticides.qc.ca>

L'une des craintes principales concerne l'émergence de résistances d'*Aedes albopictus* aux produits actuellement utilisés. Aujourd'hui, dans des territoires tels que la Guyane, 78% de la population d'*Aedes aegypti*, un autre moustique vecteur du chikungunya, sont résistants à la Deltaméthrine. À l'heure actuelle, l'absence de produits alternatifs ne permet pas de résoudre les difficultés liées aux résistances et réduit l'efficacité des luttes chimiques.

D'après BRASSEUR, 2011.