

CLINIQUE/CLINICS

Aspects cliniques de la dengue dans la région des Savanes au Togo en 2023

Clinical aspects of dengue fever in the Savanna region of Togo in 2023

Lidaw Déassoua BAWE*, Awèréou KOTOSO, Komivi Atsu KPEGBA, Mawaba HILIM, Dondah KOZON, Bawoubadi ABALTOU, Akouda Akessiwe PATASSI, Majesté Ihou WATÉBA

RÉSUMÉ Introduction. La région des Savanes au Togo a connu en 2023 la première grande épidémie de dengue du pays. L'objectif de cette étude est de décrire les caractéristiques épidémiologique, clinique et évolutive des cas confirmés de dengue au cours de cette épidémie.

Patients et méthode. Il s'est agi d'une étude rétrospective sur les cas de dengue confirmés lors de l'épidémie dans la région sanitaire des Savanes, du 15 septembre 2023 au 29 février 2024.

Résultats. Durant l'épidémie, 57 cas suspects de dengue ont été rapportés dont 27 cas confirmés. La moyenne d'âge des patients était de 32 ans (10-65). Les signes cliniques étaient dominés par le syndrome algique, la fièvre (n = 19), l'asthénie (n = 17), l'anorexie (n = 12) et les vomissements (n = 11). La répartition des formes cliniques de dengue dénombrait 7 cas de dengue classique sans signe d'alerte, 15 cas de dengue avec signe d'alerte et 5 cas de dengue sévère. Les paramètres hématologiques montraient une augmentation du nombre de globules blancs surtout dans les formes sévères de dengue. Sur le plan biochimique, on notait une augmentation des paramètres rénaux et hépatiques dans la dengue avec signe d'alerte et la dengue sévère. Deux décès de dengue sévère ont été enregistrés, soit un taux de létalité d'un peu plus de 7 %.

Conclusion. La présente étude rapporte la première grande épidémie de dengue que le Togo a connue dans sa région septentrionale. Elle a permis de noter une proportion non négligeable de cas de dengue avec formes intermédiaires (signes d'alerte) et sévères.

Mots clés : Épidémie, Dengue, Région des Savanes, Togo, Afrique subsaharienne

ABSTRACT Introduction. In 2023, the Savanes region of Togo experienced the country's first major dengue epidemic. This study aims to describe the epidemiological, clinical and evolutionary characteristics of confirmed dengue cases during this epidemic.

Patients and methods. This retrospective study examined confirmed dengue cases in the Savanes health region from 15 September 2023 to 29 February 2024.

Results. During the epidemic, 57 suspected cases of dengue were reported, of which 27 were confirmed. The average patient age was 32 years (range 10–65 years). The main clinical signs were a pain syndrome (n = 19), fever (n = 19), asthenia (n = 17), anorexia (n = 12) and vomiting (n = 11). The distribution of dengue clinical forms included seven cases of classic dengue without warning signs, 15 cases of dengue with warning signs, and five cases of severe dengue. Haematological parameters showed an increase in white blood cell count, particularly in severe dengue cases. Biochemically, renal and hepatic parameters increased in cases of dengue with warning signs and severe dengue. Two deaths from severe dengue were recorded, representing a case fatality rate of just over 7%.

Conclusion. This study reports the first major dengue epidemic in northern Togo. A significant proportion of cases were found to be intermediate (warning signs) or severe.

Key Words: Epidemic, Dengue, Savanes Region, Togo, Sub-Saharan Africa

Introduction

La dengue est une arbovirose endémique dans la plupart des pays tropicaux et subtropicaux transmise par des moustiques diurnes du genre *Aedes* sous-genre *Stegomyia*. Le virus a été isolé des espèces *Aedes furcifer* et *Aedes luteocephalus* en zone sylvatique, et des espèces *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* en zone urbaine [3].

Les virus de la dengue (sérotypes DENV1 à 4) sont les arbovirus pathogènes humains les plus importants. En milieu urbain, les virus (DENV1, DENV2, DENV3, DENV 4) sont transmis entre hôtes humains par les moustiques péri-domestiques *Ae. aegypti* et *Ae. albopictus*. Des études sur l'écologie du virus de la dengue en milieu sylvatique d'Afrique de l'Ouest et de Malaisie ont identifié des cycles de transmission impliquant des primates non humains pour les virus DENV1, DENV2 et DENV4).

Environ 50 à 100 millions de cas de dengue sont rapportés chaque année dans le monde par l'Organisation mondiale de la santé [2].

La résolution WHA55.17 de l'Assemblée mondiale de la santé de 2002 a appelé l'OMS et ses États-membres à s'engager davantage dans la lutte contre la dengue [18]. La résolution WHA58.3 de l'Assemblée mondiale de la santé de 2005 sur la révision du Règlement sanitaire international (RSI) revêt une importance particulière. Elle inclut la dengue comme exemple de maladie pouvant constituer une urgence de santé publique de portée internationale avec des implications pour la sécurité sanitaire, en raison des perturbations et de la propagation rapide de l'épidémie au-delà des frontières nationales [19].

L'Afrique de l'Ouest est une zone endémique de dengue du fait de la croissance rapide des zones urbaines sans assainissement adéquat, ce qui crée des conditions favorables à la prolifération du vecteur *Aedes aegypti* [1,13]. La circulation du virus chez les populations humaines a été décrite pour la première fois dans les années 1960 au Nigeria et depuis, plusieurs pays d'Afrique ont signalé des cas sporadiques ou des flambées épidémiques associées à ce virus [13]. Selon l'OMS, « la dengue continue d'être sous-déclarée en Afrique en raison d'un manque de sensibilisation des prestataires de soins de santé, de la présence d'autres maladies fébriles (notamment le paludisme) ... » [15].

Au Togo, l'épidémiologie de la dengue est mal connue, mais des études ont montré la circulation du virus chez les humains dans le pays, avec, par moment, des poussées épidémiques. La dernière occurrence de dengue connue au Togo remonte à

Introduction

Dengue fever is an arbovirus disease that is endemic in most tropical and subtropical countries. It is transmitted by daytime mosquitoes belonging to the *Stegomyia* subgenus of the *Aedes* species. The virus has been isolated from *Ae. furcifer* and *Ae. luteocephalus* in sylvatic areas and from *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* in urban areas [3].

Dengue viruses (DENV1 to DENV4) are the most significant human-pathogenic arboviruses. In urban areas, these viruses (DENV1, DENV2, DENV3, DENV 4) are transmitted between human hosts by the peridomestic mosquitoes *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus*. Studies on the ecology of the dengue virus in forest environments in West Africa and Malaysia have identified transmission cycles involving non-human primates for DENV1, DENV2 and DENV4.

The World Health Organization (WHO) reports that approximately 50 to 100 million cases of dengue are reported each year worldwide [2].

Resolution WHA55.17 of the 2002 World Health Assembly called on the WHO and its Member States to increase their commitment to fighting dengue [18]. Of particular importance is Resolution WHA58.3 of the 2005 World Health Assembly on the revision of the International Health Regulations (IHR). It includes dengue as an example of a disease that may constitute a public health emergency of international concern, with implications for health security due to disruption and the rapid spread of epidemics beyond national borders [19].

West Africa is a dengue endemic area due to rapid urbanisation and uncontrolled population growth, which creates favourable conditions for the proliferation of the *Ae. aegypti* vector [1,13]. The first description of the virus circulating in human populations was in Nigeria in the 1960s, and since then several other African countries have reported sporadic cases or outbreaks associated with the virus [13]. According to the WHO, "Dengue continues to be underreported in Africa due to a lack of awareness among healthcare providers and the presence of other febrile illnesses, particularly malaria..." [15].

The epidemiology of dengue in Togo is poorly understood, but studies have shown that the virus circulates among the population, occasionally resulting in outbreaks. The last known occurrence of dengue fever in Togo dates back to 2017, with 12 confirmed cases in Lomé and no fatalities. The most recent epidemic occurred in the Savanes region in 2023, which borders Burkina Faso, where

2017 avec 12 cas confirmés à Lomé sans décès. La récente épidémie en 2023 a eu lieu dans la région des Savanes qui fait frontière avec le Burkina Faso où la circulation du virus de la dengue est active (données non publiées). Toujours en 2017, au Centre hospitalier universitaire Sylvanus Olympio de Lomé, une étude sur la prévalence de la dengue chez les patients présentant un syndrome fébrile a montré qu'en réalité, il y avait plus de cas de dengue (17 %) que de paludisme (10,2 %) [17]. L'objectif de cette étude est de décrire les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, paracliniques et évolutives de l'épidémie qu'a connue le Togo dans la région des Savanes en 2023.

Patients et méthode

Il s'agissait d'une étude rétrospective sur les cas de dengue enregistrés lors de l'épidémie au Togo notamment dans la région sanitaire des Savanes. Cette région couvre une superficie de 8 470 km² avec une population estimée à 1 169 821 habitants en 2022. Elle fait frontière avec le Burkina Faso au nord, le Bénin à l'est et le Ghana à l'ouest, des pays ayant tous connu des épidémies de dengue ou au moins des cas autochtones [13]. En août 2023, la situation épidémiologique de la maladie a pris une tournure alarmante au Burkina-Faso avec une explosion des cas suspects et une série de décès [8].

À partir de ce moment, un niveau d'alerte élevé a été maintenu au Togo pour une détection précoce et une notification rapide des cas, le renforcement de la surveillance aux points d'entrée, l'organisation de la prise en charge d'éventuels cas et la sensibilisation des populations [21]. Le système de surveillance du Togo a commencé l'enregistrement des données à partir du 15 septembre 2023 et, selon la liste linéaire, le dernier cas suspect a été notifié le 10 janvier 2024. À la date du 14 janvier 2024, la Division de la surveillance intégrée des urgences sanitaires et de la riposte du ministère de la santé et de l'hygiène publique du Togo a déclaré qu'aucun cas confirmé de dengue n'avait été enregistré [8] et ce pendant 6 semaines. La période considérée de cette épidémie allait ainsi du 15 septembre 2023 au 29 février 2024.

Le Centre hospitalier régional (CHR) de Dapaong, chef-lieu de la région des Savanes, a servi de centre de prise en charge des cas de dengue. Le cas suspect de dengue était défini comme toute personne présentant une maladie fébrile (>39°C) aiguë d'une durée comprise entre deux et sept

the dengue virus is actively circulating (unpublished data). In 2017, a study on the prevalence of dengue among patients with fever syndrome at the Sylvanus Olympio University Hospital Centre in Lomé showed that there were actually more cases of dengue (17%) than malaria (10.2%) [17]. This study aims to describe the epidemiological, clinical, paraclinical and evolutionary characteristics of the 2023 epidemic in Togo's Savanes region.

Patients and methods

This was a retrospective study of dengue cases recorded during the epidemic in Togo, particularly in the Savanes health region. This region covers an area of 8,470 km² and had an estimated population of 1,169,821 in 2022. It borders Burkina Faso to the north, Benin to the east and Ghana to the west, all of which have experienced dengue epidemics or indigenous cases [13]. In August 2023, the epidemiological situation in Burkina Faso took an alarming turn with a surge in suspected cases and a series of deaths [8].

From that point on, Togo maintained a high level of alert for the early detection and rapid notification of cases. This involved strengthening surveillance at points of entry, organising the management of possible cases and raising awareness among the population [21]. Togo's surveillance system began recording data on 15 September 2023, and according to the linear list, the last suspected case was reported on 10 January 2024. As of 14 January 2024, Togo's Ministry of Health and Public Hygiene's Integrated Health Emergency Surveillance and Response Division reported that no confirmed cases of dengue fever had been recorded for six weeks [8]. The period under consideration for this epidemic was therefore from 15 September 2023 to 29 February 2024. The Regional Hospital Centre (CHR) in Dapaong, the capital of the Savanes region, served as the centre for managing dengue cases. A suspected case of dengue fever was defined as a person presenting with an acute fever ($\geq 39^{\circ}\text{C}$) lasting between two and seven days, accompanied by at least two of the following symptoms: headache, retro-orbital pain, myalgia, arthralgia, rash, haemorrhagic manifestations or shock syndrome. A confirmed case was defined as any suspected

jours, et s'accompagnant d'au moins deux des symptômes suivants : céphalées, douleurs rétro-orbitales, myalgies, arthralgies, éruptions cutanées, manifestations hémorragiques, syndrome de choc. Le cas confirmé a été défini comme tout cas suspect confirmé par le laboratoire [12]. La confirmation biologique a été faite à partir du test rapide Bioline™ Dengue Duo (Société Abbott, Santa Clara, Californie, USA), un test immunochromatographique *in vitro* conçu pour détecter à la fois l'antigène NS1 du virus de la dengue et les anticorps IgM/IgG contre le virus dans le sérum, le plasma ou le sang total humain. Le test rapide Bioline™ Dengue Duo contient deux dispositifs de test (côté gauche : test Dengue NS1 Ag, côté droit : test Dengue IgG/IgM) (Fig. 1).

Le résultat est obtenu en 15-20 minutes. La dengue était confirmée en cas de détection de l'antigène NS1 du virus et/ou des anticorps IgM. Compte tenu du coût de la détection du génome viral par la réaction de polymérase en chaîne, la biologie moléculaire (qRT-PCR) n'a été pratiquée que pour les premiers cas de dengue suspects chez lesquels le test rapide était positif selon la définition de cas. Les données ont été extraites d'une base EXCEL de la liste linéaire de surveillance où tous les cas suspects et confirmés étaient enregistrés par le Point focal de la Surveillance intégrée des maladies et de la riposte (SIMR) de la région des Savanes. La Figure 2 montre l'évolution hebdomadaire des cas suspects.

Les paramètres étudiés étaient le sexe, l'âge, la notion de voyage dans les pays voisins, les données cliniques, les données des résultats du test rapide Bioline™ Dengue Duo, les données paracliniques (hématologiques et biochimiques) et les données évolutives (complications, durée d'hospitalisation et issue).

Trois formes ou présentations cliniques de la dengue ont été définies :

- la dengue classique, sans signe d'alerte, est marquée par des signes courants : fièvre, rougeur du visage, érythème, douleurs corporelles généralisées, myalgie, arthralgie, douleurs oculaires rétro-orbitaires, photophobie, exanthème rubéoliforme, céphalées, anorexie, nausées et vomissements [19] ;
- la dengue avec signes d'alerte, est caractérisée par les signes de la dengue classique associés à des signes d'alerte tels que douleur ou sensibilité abdominale, vomissements persistants, épanchement liquidien/accumulation clinique de liquide (pleural, péritonéal, péricardique...), saignement des muqueuses,

case that was confirmed by laboratory testing [12]. Biological confirmation was performed using the Bioline™ Dengue Duo rapid test (Abbott, Santa Clara, California, USA). This is an *in vitro* immunochromatographic test designed to detect the NS1 antigen of the dengue virus, as well as IgM and IgG antibodies against the virus, in human serum, plasma or whole blood. The Bioline™ Dengue Duo rapid test contains two test devices (Dengue NS1 Ag test on the left and Dengue IgG/IgM test on the right) (Fig. 1).



Figure 1 : Test rapide Bioline™ Dengue Duo
Figure 1: Bioline™ Dengue Duo rapid test

Results are obtained within 15–20 minutes. Due to the cost of detecting the viral genome using the polymerase chain reaction, qRT-PCR was only performed on the first suspected dengue cases in which the rapid test was positive according to the case definition.

The data were extracted from an Excel database of the linear surveillance list, in which the Integrated Disease Surveillance and Response (SIMR) Focal Point for the Savanes region recorded all suspected and confirmed cases. Figure 2 shows the weekly evolution of suspected cases.

The studied parameters were gender, age, travel history to neighboring countries, clinical data, Bioline™ Dengue Duo rapid test results, para-clinical data (hematological and biochemical), and outcome data (complications, length of hospitalization, and outcome).

Three clinical forms of dengue were defined:

- Classic dengue, without warning signs, is characterized by fever, facial flushing, erythema, generalized body aches, myalgia, arthralgia, retro-orbital eye pain, photophobia, a

léthargie, agitation, hépatomégalie, augmentation de l'hématocrite et diminution du nombre de plaquettes [19];

- la dengue grave est caractérisée par:
 - une fuite plasmatique grave entraînant un état de choc et/ou un épanchement liquidien avec détresse respiratoire;
 - une hémorragie sévère;
 - une défaillance grave des organes: cytolysé hépatique avec aspartate aminotransférase (ASAT) ou alanine aminotransférase (ALAT) $\geq 1\ 000$ UI/l; altération de la conscience; défaillance cardio-vasculaire, rénale...) [19].

Une autorisation a été obtenue auprès de la Division de la surveillance intégrée des urgences sanitaires et de la riposte au ministère de la santé et de l'hygiène publique du Togo, ce qui a permis d'avoir accès à la liste linéaire élaborée par le Point focal de la surveillance de la région des Savanes. L'anonymat et la confidentialité des patients ont été respectés.

rubella-like rash, headache, anorexia, nausea, and vomiting [19].

- Dengue with warning signs, which is characterized by the signs of classic dengue associated with warning signs, such as abdominal pain or tenderness, persistent vomiting, fluid effusion/clinical fluid accumulation (pleural, peritoneal, pericardial, etc.), mucosal bleeding, lethargy, agitation, hepatomegaly, increased hematocrit, and decreased platelet count [19];
- Severe dengue, characterized by:
 - severe plasma leakage leading to shock and/or fluid effusion with respiratory distress;
 - severe hemorrhage;
 - severe organ failure (e.g., hepatic cytolysis with aspartate aminotransferase (AST) or alanine aminotransferase [ALT] $\geq 1\ 000$ IU/L, altered consciousness, cardiovascular or renal failure, etc.) [19].

Authorization was obtained from the Integrated Health Emergency Surveillance and Response Division of the Ministry of Health and Public Hygiene of Togo, which provided access to the linear list compiled by the Savanes Region Surveillance Focal Point. Patient anonymity and confidentiality were respected.

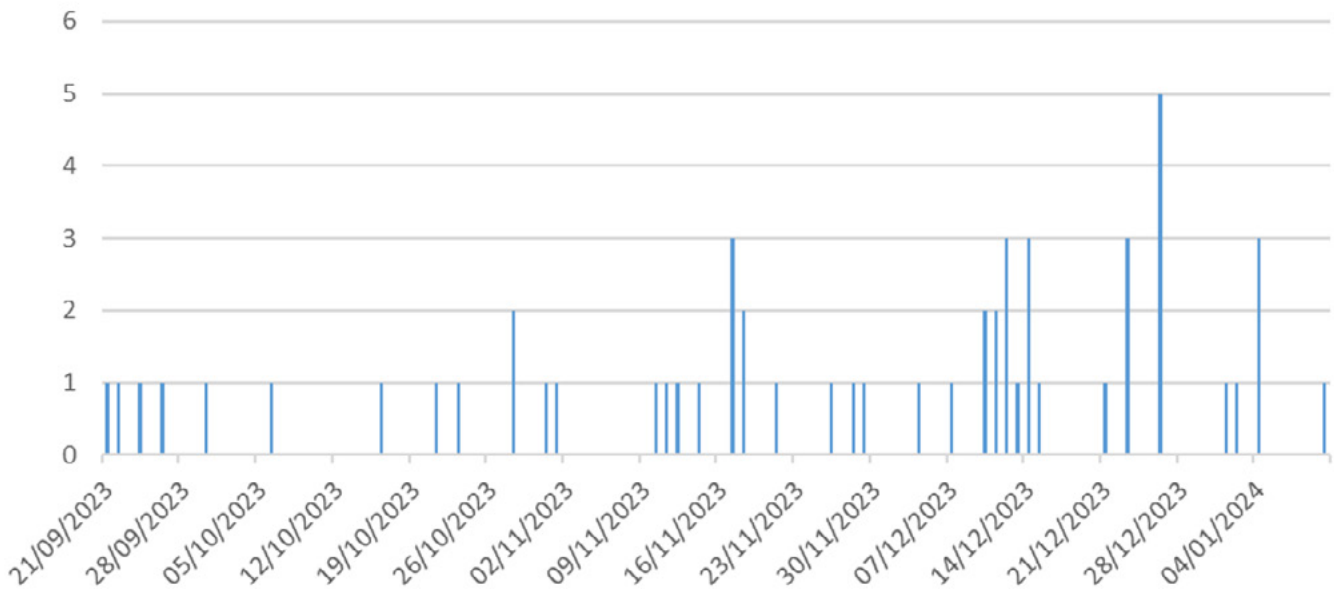


Figure 2 : Évolution hebdomadaire des cas suspects de dengue dans la région des Savanes entre le 21 septembre 2023 et le 10 janvier 2024

Figure 2: Weekly trends in suspected dengue cases in the Savannah region between September 21, 2023 and January 10, 2024

Résultats

Durant l'épidémie, les données de la surveillance ont colligé 57 cas suspects de dengue répondant à la définition de cas, parmi lesquels 27 cas étaient confirmés au CHR de Dapaong, soit une fréquence de 47 %. Les taux d'incidence et d'attaque étaient respectivement de 2,3 pour 100 000 habitants et 0,0023 %. Il n'y avait aucune donnée sur les cas communautaires de dengue qui n'ont pas été vus à l'hôpital. Seuls les patients fébriles et répondant à la définition de cas suspects ont été enregistrés.

Caractéristiques socio-démographiques et notions de voyages

Cas suspects

Leur moyenne d'âge était de 27,16 ans avec des extrêmes de 3 ans et 63 ans. Ils provenaient du milieu urbain (n = 18) et rural (n = 12). On notait 11 enfants dont l'âge moyen était de 8,72 ans [3 ans–17 ans]. Les cultivateurs (n = 7) et les ménagères (n = 6) étaient majoritaires. Deux patients avaient un antécédent de voyage au Burkina Faso et au Mali.

Cas confirmés de dengue

Seize patients (16/27) étaient de sexe masculin. La moyenne d'âge des patients était 32,29 ans avec des extrêmes allant de 10 ans à 65 ans. Neuf patients provenaient des pays frontaliers avec la région des Savanes dont sept patients venant du Burkina-Faso et deux patients respectivement du Ghana et de la Côte d'Ivoire. La majorité vivait en milieu urbain (n = 25) ; les professions représentées étaient disparates allant des fonctionnaires (n = 7) dont 4 personnels de santé, des ménagères (n = 7) et plusieurs professions libérales. On dénombrait deux enfants de 10 et 17 ans.

Caractéristiques cliniques et paracliniques

Les signes cliniques classiques de la dengue présentés par les patients étaient dominés par le syndrome algique (22 cas de céphalées, 12 cas de douleurs musculaires), la fièvre (n = 19), l'asthénie (n = 17) dont 15 cas de fatigue intense, l'anorexie (n = 12) et les vomissements (n = 11) (Tableau I). La répartition des formes cliniques de dengue dénombrait 11 cas de dengue classique, 9 cas de dengue avec signe d'alerte et 7 cas de dengue sévère.

Les signes de dengue sévère étaient une hématomèse dans six cas, une insuffisance rénale dans quatre cas, une cytolysé hépatique dans quatre cas, une hématurie dans deux cas, une hémolyse et une encéphalopathie hépatique avec altération de la conscience dans un cas.

Results

During the epidemic, surveillance data revealed 57 suspected dengue cases that met the case definition. Of these cases, 27 were confirmed at the Dapaong Regional Hospital Center, representing a frequency of 47%. The incidence and attack rates were 2.3 per 100,000 people and 0.0023%, respectively. There were no data on community cases of dengue that were not seen at the hospital. Only patients with fever who met the case definition for suspected dengue cases were recorded.

Socio-demographic characteristics and travel history

Suspected cases

The average age of patients was 27.16 years, ranging from 3 to 63 years of age. They came from urban (n = 18) and rural (n = 12) areas. Eleven children were included, with an average age of 8.72 years (range 3–17 years). The majority were farmers (n = 7) and housewives (n = 6). Two patients had a travel history to Burkina Faso and Mali.

Confirmed cases of dengue

Sixteen patients (16/27) were male. The average age of patients was 32.29 years, ranging from 10 to 65 years old. Nine patients came from countries bordering the Savanes region, including seven from Burkina Faso, two from Ghana, and two from Côte d'Ivoire. Most lived in urban areas (n = 25), and their professions ranged from civil servants (n = 7), including four health workers, to housewives (n = 7) and other private professionals. There were also two children, aged 10 and 17.

Clinical and paraclinical characteristics

The patients presented with the classic clinical signs of dengue, which included pain syndrome (22 cases of headache and 12 cases of muscle pain), fever (19 cases), asthenia (17 cases), intense fatigue (15 cases), anorexia (12 cases), and vomiting (11 cases) (Table I)

The distribution of dengue clinical forms included 11 cases of classic dengue, nine cases of dengue with warning signs, and seven cases of severe dengue.

Severe dengue was characterized by hematemesis in six cases, renal failure in four cases, hepatic cytolysis in four cases, hematuria in two cases, and hemolysis and hepatic encephalopathy with altered consciousness in one case.

In cases of dengue accompanied by warning signs, the primary symptoms were persistent vomiting (n = 7), epistaxis (n = 3), and abdominal

Tableau I: Caractéristiques cliniques des cas confirmés de dengue au cours de l'épidémie dans la région des Savanes au Togo en 2023 (n = 27)

Table I: Clinical characteristics of dengue confirmed cases during the outbreak in the Savanna region of Togo in 2023 (n = 27)

Signes cliniques / Clinical signs	Effectif / Headcount (n)
Céphalées / Headaches	22
Fièvre / Fever	19
Asthénie / Anorexia	17
Anorexie / Asthenia	12
Douleurs musculaires / Muscle pain	12
Vomissements / Vomiting	11
Toux / Cough	7
Hématémèse / Hematemesis	5
Dysphagie, diarrhée, épistaxis (***) / Dysphagia, diarrhea, epistaxis (***)	3
Difficultés respiratoires, douleurs épigastriques, éruption cutanée, vertiges, méléna, hématurie (**) / Respiratory difficulties, epigastric pain, rash, dizziness, melena, hematuria (**)	2
Otalgie, douleurs abdominales, constipation, prurit, hémolyse, hémoglobinurie (*) / Earache, abdominal pain, constipation, pruritus, hemolysis, hemoglobinuria (*)	1

(*) : 1 cas de chaque signe; (**) : 2 cas de chaque signe; (***) : 3 cas de chaque signe

(*) : 1 case of each sign; (**) : 2 cases of each sign; (***) : 3 cases of each sign

Dans la dengue avec signe d'alerte, on notait principalement des vomissements persistants (n = 7), une épistaxis (n = 3), des douleurs abdominales et épigastriques (n = 2) et un cas d'hémoglobinurie. Chez les cas suspects de dengue (n = 30), le Tableau II montre que la présentation clinique était en majorité marquée par la fièvre (n = 25), les céphalées (n = 22) et les éruptions cutanées (n = 12). Les paramètres hématologiques montraient une augmentation du nombre de globules blancs dans les formes sévères de dengue. Sur le plan biochimique, on notait une augmentation des paramètres rénaux (urée et créatinine) et hépatiques (alanine aminotransférase et aspartate aminotransférase) dans la dengue avec signe d'alerte et dans la dengue sévère (Tableau III). La détection de l'antigène NS1 du virus était positive dans 12 cas. Les immunoglobulines IgM et IgG étaient respectivement positives dans 26 et 17 cas. La détection de l'antigène NS1 et des immunoglobulines (Ig M et Ig G) en fonction du tableau clinique de dengue est présentée dans le Tableau IV.

Données thérapeutiques

Un traitement symptomatique a été appliqué à tous les patients sous diverses formes. Le syndrome algique et la fièvre ont été gérés par du paracétamol (n = 25) et du métamizole (n = 20). Douze patients ont bénéficié d'un traitement antiémétique à base de métopimazine. Des perfusions

and epigastric pain (n = 2). One case of hemoglobinuria was also observed.

Table II shows that the clinical presentation of suspected dengue cases (n = 30) was mainly marked by fever (n = 25), headache (n = 22), and rash (n = 12).

Hematological parameters showed an increase in white blood cell count in severe dengue cases. Biochemically, renal (urea and creatinine) and hepatic (alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase) parameters increased in cases of dengue with warning signs and severe dengue (Table III).

The NS1 antigen of the virus was detected in 12 cases overall. IgM and IgG immunoglobulins were positive in 26 and 17 cases, respectively. Table IV presents the detection of the NS1 antigen and immunoglobulins (IgM and IgG) according to the clinical presentation of dengue (Table IV).

Therapeutic data

Symptomatic treatment was administered to all patients in various forms. Pain and fever were managed with paracetamol (n = 25) and metamizole (n = 20). Twelve patients received antiemetic treatment with metopimazine. Twelve patients received vitamin C infusions, and seven patients were prescribed hemostatics (etamsylate). Six patients required transfusions of packed red blood cells and platelet concentrate.

Tableau II : Caractéristiques cliniques des cas suspects de dengue au cours de l'épidémie dans la région des Savanes au Togo en 2023 (n = 30)

Table II: Clinical characteristics of dengue suspected cases during the outbreak in the Savanna region of Togo in 2023 (n = 30)

Signes cliniques / Clinical signs	Effectif / headcount (n)
Fièvre / Fever	25
Céphalées / Headache	22
Éruptions cutanées / Skin rashes	12
Douleurs musculaires / Muscle pain	9
Fatigue intense / Intense fatigue	7
Vomissement / Vomiting	6
Toux / Cough	6
Anorexie / Anorexia	5
Courbatures / Muscle soreness	3
Conjonctivite, colique abdominale, prurit (*) / Conjunctivitis, abdominal cramps, pruritus (*)	2
Diarrhée, écoulement nasal, otalgie (**) / Diarrhea, runny nose, earache (**)	1

(*) 2 cas dans chaque signe; (**) 1 cas dans chaque signe

(*) 2 cases of each sign; (**) 2 case of each sign

Tableau III : Données hématologiques et biochimiques des patients atteints de dengue au cours de l'épidémie dans la région des Savanes au Togo en 2023 (n = 27)

Table III: Hematological and biochemical data of patients with dengue fever during the outbreak in the Savanna region of Togo in 2023 (n = 27)

	Dengue classique / Classic dengue (n = 11)	Dengue avec signe d'alerte / Dengue with warning signs (n = 9)	Dengue sévère / Severe dengue (n = 7)
Hématologie / Hematology			
Globules blancs (cellules/mm ³) / White blood cells (cells/mm ³)	4 403,28 [2 000–10 000]	7 994,66 [1 800–14 920]	36 080 [15 900–59 900]
Plaquettes (cellules/mm ³) / Platelets (cells/mm ³)	188 090,90 [140 000–308 000]	115 444,44 [75 000–205 000]	84 142,85 [48 000–109 000]
Taux d'hémoglobine (g/dl) / Hemoglobin level (g/dL)	10,82 [9,7–13]	11,72 [6,2–15,2]	9,9 [8–12]
Biochimie / Biochemistry			
Urémie (g/l) / Uremia (g/L)	0,25 [0,1–0,45]	0,496 [0,21–0,52]	1,6 [1–2,04]
Créatininémie (mg/l) / Creatinine (mg/L)	10,42 [7–14]	14,86 [8–19]	85,6 [36–125]
ALAT (UI/l) / ALT (IU/L)	48,14 [30–74]	166,33 [49–302]	1 030,2 [366–1 895]
ASAT (UI/l) / AST (IU/L)	70,14 [37–109]	236,8 [94–498]	1 143 [328–1 825]

ALAT: alanine aminotransférase; ASAT: aspartate aminotransférase

ALT: alanine aminotransferase; AST: aspartate aminotransferase

Tableau IV : Répartition de la détection de l'antigène NS1, des immunoglobulines M et G selon la forme clinique de dengue chez les patients au cours de l'épidémie dans la région des Savanes au Togo en 2023 (n = 27)
Table IV: Distribution of detection of NS1 antigen, immunoglobulins M and G according to the clinical form of dengue in patients during the outbreak in the Savanna region of Togo in 2023 (n = 27)

	Dengue classique / Classic dengue (n = 11)		Dengue avec signe d'alerte / Dengue with warning signs (n = 9)		Dengue sévère / Severe dengue (n = 7)	
	Positif / Positive	Négatif / Negative	Positif / Positive	Négatif / Negative	Positif / Positive	Négatif / Negative
Antigène NS1 / NS1 antigen	3	8	5	4	4	3
Ig M / IgM	11	0	8	1	7	0
Ig G / IgG	7	4	4	5	6	1

de vitamine C ont été administrées à 12 patients, des hémostatiques (étamsylate) prescrits chez 7 patients. Des transfusions (culot globulaire et concentré plaquettaire) ont été nécessaires chez 6 patients.

Données évolutives

Chez un patient présentant une dengue sévère dans la forme hémorragique, l'évolution a été marquée par :

- une hépato-néphrite faite de cytolysse hépatique et hémolyse avec ictère, insuffisance rénale aiguë avec oligo-anurie et urines porto (hémolyse);
- une détresse respiratoire avec désaturation sous ventilation non invasive (saturation en oxygène à 86 %);
- un sepsis.

Secondairement, son évolution a été favorable après son évacuation au centre de prise en charge des maladies à potentiel épidémique à Lomé.

Par ailleurs, on a dénombré 2 décès, soit une létalité d'un peu plus de 7%. Le premier cas de décès était survenu chez un patient de 25 ans sans pathologie associée dans un tableau d'hémorragie digestive à type d'hématémèse, de défaillance multiviscérale (insuffisance rénale cytolysse hépatique) et de sepsis sévère. Le second décès, une patiente de 65 ans sans antécédent pathologique, dans un tableau d'insuffisance rénale, de cytolysse hépatique avec encéphalopathie hépatique.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 4,44 jours avec des extrêmes de 1 et 8 jours.

Progression data

In one patient with severe hemorrhagic dengue, progression was marked by:

- hepatorenal syndrome, consisting of hepatic cytolysis and hemolysis with jaundice, acute renal failure with oliguria, and portourine (hemolysis).
- respiratory distress with desaturation under non-invasive ventilation (oxygen saturation at 86%);
- sepsis.

Secondly, his condition improved after he was transferred to the Center for the Treatment of Diseases with Epidemic Potential in Lomé.

There were two deaths, representing a case fatality rate of just over 7%. The first death was a 25-year-old patient with no underlying health conditions who presented with gastrointestinal bleeding, multiple organ failure (renal failure and hepatic cytolysis), and severe sepsis. The second death was a 65-year-old female patient with no history of disease who presented with renal failure, hepatic cytolysis, and hepatic encephalopathy.

The average length of hospital stay was 4.44 days, ranging from one to eight days.

Discussion

Le Togo, pays frontalier avec le Burkina Faso qui connaît fréquemment des épidémies de dengue, vient de connaître sa première grande épidémie dans la région des Savanes, bien que des études aient déjà montré la circulation du virus de la dengue dans le pays comme dans les régions de la Kara [24] et du Grand Lomé [17]. Les données de la surveillance ont permis de colliger 57 cas suspects dont 27 cas confirmés avec 2 décès dénombrés, soit une létalité de 7%. En réalité, ces chiffres seraient revus à la hausse si la notification était efficace et les tests de diagnostic disponibles. Bien que la maladie soit présente au Togo et que le pays soit vraiment à risque de dengue du fait de sa proximité avec le Burkina Faso, la préparation et la réponse à une éventuelle épidémie n'ont pas vraiment suivi. L'absence de disponibilité des tests rapides sur place a conduit au convoyage des prélèvements des cas suspects au laboratoire national de santé publique (Institut national d'hygiène) situé à Lomé à 600 km de la région des Savanes au début de l'épidémie. Cette difficulté de l'accessibilité aux kits de test de diagnostic rapide de la dengue au laboratoire représente déjà un biais de recrutement. La liste serait plus importante si le diagnostic avait été possible sur place au début de l'épidémie.

Le risque de survenue d'une épidémie de dengue reste élevé au Togo puisque c'est une maladie émergente liée à la prolifération du vecteur *Aedes* due à la multiplication des gîtes larvaires. Les programmes de lutte anti-vectorielle connaissent des défaillances et le changement climatique est à l'œuvre [22]. Cette prolifération du vecteur s'explique par les puisards débordant dans les quartiers, un système de drainage des eaux défectueux ou inexistant entraînant la stagnation de l'eau, un terrain propice à la reproduction des moustiques. La démographie avec l'urbanisation incontrôlée et les lacunes des politiques sanitaires dans la lutte contre les moustiques contribuent également à cette prolifération [8]. Le niveau socio-économique du pays participe à la vulnérabilité des populations face à ces maladies : nonaccès à l'eau potable, points d'eaux usées propices au développement et à la pullulation des moustiques. De plus, la déforestation, certaines pratiques agricoles, l'utilisation non contrôlée des insecticides sont d'autres facteurs qui favorisent la transmission des agents pathogènes par les vecteurs.

Aedes aegypti est hautement anthropophile. En raison de leur forte domestication, les femelles pondent leurs œufs dans des gîtes artificiels tels

Discussion

Togo, a country bordering Burkina Faso that frequently experiences dengue epidemics, recently experienced its first major epidemic in the Savanes region. However, studies have already shown the circulation of the dengue virus in other regions of the country, such as Kara [24] and Grand Lomé [17]. Surveillance data enabled the collection of 57 suspected cases, including 27 confirmed cases and two deaths, representing a case fatality rate of 7%. These figures would be higher if reporting were effective and diagnostic tests were available. Although the disease is present in Togo, the country is at real risk of dengue due to its proximity to Burkina Faso; however, preparedness and response to a possible epidemic have not kept pace. At the start of the epidemic, the lack of locally available rapid tests meant that samples from suspected cases had to be sent to the national public health laboratory (Institut National d'Hygiène) in Lomé, which is 600 km from the Savanes region. The difficulty of accessing rapid dengue diagnostic test kits at the laboratory represents an initial recruitment bias. The list would have been longer if diagnosis had been possible on-site at the start of the epidemic. The risk of a dengue epidemic remains high in Togo because the disease is emerging and linked to the proliferation of the *Aedes* vector, which is caused by an increase in larval breeding sites. Vector control programs are failing, and climate change is a contributing factor [22]. The proliferation of the vector is due to overflowing cess-pools in neighborhoods, defective or nonexistent drainage systems that lead to stagnant water, and terrain that is conducive to mosquito breeding. Uncontrolled urbanization and gaps in health policies to combat mosquitoes also contribute to this proliferation [8]. The country's low socio-economic status makes populations vulnerable to these diseases due to a lack of access to clean water and inadequate wastewater management, which promotes mosquito development and proliferation. Deforestation, certain agricultural practices, and the uncontrolled use of insecticides are additional factors that promote pathogen transmission by vectors.

Aedes aegypti is highly anthropophilic. Due to their high degree of domestication, the females lay their eggs in artificial breeding sites, such as water tanks, flower pots, used tires, and gutters. It has also been shown that the eggs can withstand desiccation for at least one year [5].

In 2016, the WHO gathered information from

les réservoirs d'eau, les pots de fleurs, les pneus usagés, les gouttières. Il a été également démontré que les œufs pouvaient résister à la dessiccation pendant au moins un an [5].

Une collecte d'information réalisée en 2016 par l'OMS et basée sur diverses études et enquêtes dans la région africaine, a observé une recrudescence du vecteur *Ae. aegypti* dans toute l'Afrique y compris certains pays de l'Afrique du Nord [6]. Ce moustique est aussi vecteur d'autres maladies virales comme la fièvre jaune, la fièvre à virus Zika, ou encore la maladie à virus chikungunya. Les risques d'épidémie majeure par la transmission de la maladie sont réels et constituent une véritable menace pour le continent et la santé des populations. D'autres vecteurs de la maladie non natifs d'Afrique, comme *Ae. albopictus*, plus communément connu sous le nom de moustique-tigre se sont introduits dans certaines régions d'Afrique [6], notamment en Afrique de l'Ouest (Nigéria, Bénin), en Afrique centrale et de l'Est (Gabon et Seychelles) [3,23].

Cette recrudescence d'insectes vecteurs de maladies infectieuses est attribuée en partie à l'augmentation des échanges et du tourisme internationaux, mais surtout au changement climatique. D'après certaines études réalisées à l'échelle globale, le changement climatique aurait pour effet d'accroître les zones où le climat est plus propice à la multiplication de ces insectes et des épidémies qui leur sont associées [6]. Le rapport 1.5 sur le climat et la santé, publié en octobre 2019 par l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), l'annonce clairement : « Les preuves sont de plus en plus irréfutables que les variations météorologiques associées au changement climatique modifient l'étendue géographique, les saisonnalités ainsi que l'intensité de la transmission des maladies infectieuses ». En d'autres termes, les vecteurs *Aedes* pourraient se répandre bien au-delà de leur zone actuelle d'ici à 2030, de même que le moustique Anophèle, vecteur du paludisme pourrait changer de zone géographique en fonction du réchauffement climatique. Une poussée de cette maladie, la plus fatale pour l'Afrique, a d'ailleurs été notée récemment dans beaucoup de pays du continent [6].

La distribution géographique actuelle du moustique tigre *Ae. albopictus* englobe des régions du monde qui présentent une similarité climatique avec Chiba au Japon, le berceau d'origine de ce moustique [6].

Cette épidémie est survenue au moment où plusieurs pays voisins tels que le Burkina Faso, le

various studies and surveys in the African region and observed an increase of the *Ae. aegypti* vector throughout Africa, including certain North African countries [6]. This mosquito also carries other viral diseases, such as yellow fever, Zika virus fever, and chikungunya virus disease. The risk of a major epidemic through disease transmission is real and poses a threat to the continent and its populations' health. Non-native disease vectors, such as *Ae. albopictus* (the tiger mosquito), have been introduced to certain African regions [6], particularly West Africa (Nigeria and Benin), Central Africa, and East Africa (Gabon and the Seychelles Islands) [3,23].

The resurgence of insect vectors of infectious diseases is attributed, in part, to increased international trade and tourism. However, it is primarily attributed to climate change. According to some global studies, climate change is expanding the areas where the climate is more conducive to the proliferation of these insects and the associated epidemics [6]. The IPCC's 1.5°C report on climate and health, published in October 2019, clearly states: "There is growing evidence that weather variations associated with climate change are altering the geographic range, seasonality, and intensity of infectious disease transmission". In other words, *Aedes* vectors could spread well beyond their current range by 2030, as could the *Anopheles* mosquito, which carries malaria. An outbreak of this deadly disease has recently been noted in many African countries [6].

The current geographical distribution of the tiger mosquito, *Ae. albopictus*, encompasses regions with a climate similar to that of Chiba, Japan, the mosquito's place of origin [6].

The epidemic occurred when several neighboring countries, including Burkina Faso, Ghana, Benin, Côte d'Ivoire, and Mali, were experiencing epidemics as well [16].

Burkina Faso borders the Savanes region of Togo. Since the first dengue epidemic in Burkina Faso in 1925, several others have occurred, including in 2013, 2016, and 2017 [10,14].

As of December 19, 2023, a total of 171,991 cases of dengue fever, including 70,223 confirmed and probable cases and 753 deaths (case fatality rate: 0.4%), have been reported in Burkina Faso, Cape Verde, Chad, Côte d'Ivoire, Ethiopia, Guinea, Mali, Mauritius, São Tomé and Príncipe, Senegal, Nigeria, Ghana, Benin, and Togo [19]. Burkina Faso accounted for 85% of total cases (n = 146,878) and 91% of deaths (n = 688) [16].

Ghana, le Bénin, la Côte d'Ivoire et le Mali étaient aussi en épidémie [16].

Le Burkina Faso est l'un des pays limitrophes du Togo et directement frontalier à la région des Savanes. Depuis la première épidémie de dengue au Burkina Faso en 1925, plusieurs autres ont suivi depuis les années 2000, dont celles de 2013, 2016 et 2017 [10,14].

Au 19 décembre 2023, un total de 171 991 cas de dengue, dont 70 223 cas confirmés et probables et 753 décès (létalité: 0,4 %) ont été signalés au Burkina Faso, au Cap-Vert, au Tchad, en Côte d'Ivoire, en Éthiopie, en Guinée, au Mali, à Maurice, à São Tomé-et-Principe, au Sénégal, au Nigéria, au Ghana, au Bénin et au Togo [19]. Le Burkina Faso représentait 85 % du total des cas (n = 146 878) et 91 % des décès (n = 688) [16].

Caractéristiques sociodémographiques

La tendance observée au cours de l'épidémie qui montrait que la dengue touchait une population jeune, a été constatée dans plusieurs épidémies en Afrique de l'Ouest tels que le Burkina-Faso [1,4,7,14].

Données cliniques

Les données résultant de plusieurs études sur la dengue rapportent une prédominance de cas de dengue classique avec des signes de syndrome pseudo-grippal dominés par le syndrome algique comme dans notre série, avec céphalées, myalgies, douleurs abdominales, douleurs rétro-orbitaires, cervicalgies [4,11].

Le syndrome hémorragique était essentiellement marqué dans notre série par l'hématémèse, l'épistaxis, le méléna et l'hématurie. Au Burkina Faso entre 2013 et 2017, le rapport des cas de dengue avait notifié les gingivorragies, hématuries, hématémèses, métrorragies et épistaxis [4]. Au Sénégal lors d'une épidémie en 2009, l'épistaxis et le méléna venaient au premier rang [7].

Données paracliniques

L'analyse des données hématologiques et biochimiques de la série montre, par rapport à la classification des différentes présentations cliniques, que plus le tableau évolue, plus on passe de la leucopénie (dengue classique) à une hyperleucocytose (dengue sévère).

Nous avons également observé une augmentation des transaminases associée à la dengue surtout dans la fraction des ASAT, comme le prouve une étude au Singapour où sur une série de 690 patients atteint de dengue confirmée on en notait 595 (soit 86 %) qui avaient une élévation de l'ASAT quelle que soit la présentation clinique. Plus la dengue est sévère, plus les ASAT sont élevées [9].

Sociodemographic characteristics

The trend observed during the epidemic that showed dengue affected a young population has been noted in several West African epidemics, such as those in Burkina Faso [1,4,7,14].

Clinical data

Several studies on dengue report a predominance of classic dengue cases with flu-like symptoms, primarily pain, as seen in our study, including headaches, myalgia, abdominal pain, retro-orbital pain, and neck pain [4,11].

In our series, the hemorrhagic syndrome was mainly characterized by hematemesis, epistaxis, melena, and hematuria. In Burkina Faso, from 2013 to 2017, cases of dengue were reported with symptoms of gingival bleeding, hematuria, hematemesis, metrorrhagia, and epistaxis [4]. In Senegal, during an epidemic in 2009, epistaxis and melena were the most common symptoms [7].

Paraclinical data

Analysis of the hematological and biochemical data shows that the condition shifts from leukopenia (classic dengue) to hyperleukocytosis (severe dengue) as it progresses.

We also observed an increase in transaminases associated with dengue, especially in the AST fraction. A study in Singapore found that, out of 690 patients with confirmed dengue, 595 (86%) had elevated AST levels, regardless of clinical presentation. The more severe the dengue, the higher the AST levels [9]. This is fully consistent with the WHO classification criteria [20].

Due to the risk posed by dengue in Togo, the country has implemented several measures to strengthen border surveillance. Cross-border surveillance of dengue has been intensified through several actions, including briefing health workers at entry points, raising awareness among travelers and local populations about health risks, training health workers in high-risk areas to detect and manage cases early, and acquiring and making available the necessary supplies for treatment. An action plan has been put in place at the national level, encompassing the organization of case management in health facilities, strengthening early detection through laboratory confirmation, and raising public awareness of preventive measures against dengue [8].

Ceci est tout à fait conforme aux critères de classification de l'OMS [20].

Au vu du risque que représente la dengue au Togo, le pays a mis en place plusieurs mesures de renforcement de la surveillance aux frontières. La surveillance transfrontalière de la dengue a été intensifiée par plusieurs actions parmi lesquelles le *briefing* des agents sanitaires aux points d'entrée, la sensibilisation des voyageurs et des populations locales sur les risques sanitaires, le *briefing* des agents de santé des zones à risque sur la détection précoce des cas et leur prise en charge, ainsi que l'acquisition et la mise à disposition des intrants nécessaires à la prise en charge. À l'échelle nationale, un plan d'action a été mis en place, englobant l'organisation de la prise en charge des cas dans les établissements de santé, le renforcement de la détection précoce grâce à des confirmations en laboratoire, et la sensibilisation de la population aux mesures préventives contre la dengue [8].

Conclusion

La présente étude rapporte les caractéristiques épidémiologiques de la première grande épidémie de dengue que le Togo ait connue dans la région septentrionale frontalière avec le Burkina Faso, pays endémique de dengue et où des épidémies sont fréquentes. Elle a permis de noter une proportion non négligeable de cas de dengue avec signe d'alerte. Toutefois, les sérotypes du virus n'ont pu être identifiés. Des études ultérieures doivent être menées pour connaître les sérotypes circulants et ceux associés aux cas de dengue sévère dans cette région du Togo et dans tout le pays en général.

La proximité de la région des Savanes avec le Burkina Faso où la circulation du virus est plus active fait de cette région une zone à risque élevé de dengue et, par ricochet, le Togo entier. Il apparaît que la région Nord-Togo-Burkina Faso est devenue endémo-épidémique pour la dengue. Ce constat doit conduire à l'instauration d'une surveillance épidémiologique coordonnée des arboviroses dans cette région, afin de préciser leur incidence et les virus en cause, et de les distinguer du paludisme.

Financement

Cette étude n'a bénéficié d'aucun financement.

Conclusion

This study reports on the epidemiological characteristics of the first major dengue epidemic in Togo's northern region, which borders Burkina Faso—a country where dengue is endemic and epidemics are frequent. A significant proportion of dengue cases presented warning signs. However, the virus serotypes could not be identified. Further studies are needed to determine the circulating serotypes, particularly those associated with severe dengue cases, in this region of Togo and throughout the country.

Due to its proximity to Burkina Faso, where the virus is more active, the Savanes region is a high-risk area for dengue fever, as is the rest of Togo. It appears that the North Togo-Burkina Faso region has become endemic for dengue fever. This finding should prompt the implementation of coordinated epidemiological surveillance of arboviruses in the region to determine their incidence and identify the viruses involved, as well as distinguish them from malaria.

Funding

This study did not receive any funding.

Contribution des auteurs

Kpegba KA, Hilim M et Kozon D ont supervisé régulièrement la mise à jour de la liste linéaire des cas de dengue dans la région des Savanes.

Bawe LD, Kotosso A et Abaltou B ont rédigé le protocole de l'étude.

Bawe LD, Kotosso A et Abaltou B ont analysé les résultats et rédigé la première version du manuscrit.

Patassi AA, Watéba MI ont validé les résultats et corrigé la première version du manuscrit.

Déclaration de lien d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun lien d'intérêt.

Authors' contributions

Kpegba KA, Hilim M., and Kozon D. regularly supervised the updating of the linear list of dengue cases in the Savanes region.

Bawe LD, Kotosso A, and Abaltou B drafted the study protocol.

Bawe, Kotosso, and Abaltou analyzed the results and drafted the first version of the manuscript.

Patassi AA and Watéba MI validated the results and corrected the first version of the manuscript.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Auteurs et autrices / Authors

Lidaw Déassoua BAWÉ (1, ORCID: 0000000347537086), Awèréou KOTOSO (1,2, kotosso2@yahoo.fr), Komivi Atsu KPEGBA (3, leroyaliste1986@gmail.com), Mawaba HILIM (4, hilimalain@yahoo.fr), Dondah KOZON (5, kdondah@gmail.com), Bawoubadi ABALTOU (6, abstef77@yahoo.fr), Akouda Akessiwe PATASSI (1, patassi40@yahoo.fr), Majesté Ihou WATÉBA (1, majeste7@yahoo.fr)

1. Service des maladies infectieuses et tropicales, Centre hospitalier universitaire Sylvanus Olympio, Lomé, Togo
2. Centre hospitalier des armées de Lomé, Togo
3. Centre hospitalier régional de Dapaong, Togo
4. Direction préfectorale de la santé de Tône, Togo
5. Direction préfectorale de la santé de Cinkassé, Togo
6. Centre médical des armées du 1^{er} bataillon d'intervention rapide, Togo

*Auteur correspondant: alainbawe@yahoo.fr

Références / References

1. Bello SOT, Houkpevi A, Zackari S, Tapsoba ASA, Zoure AA, Ilboudo PD, Ouattara AK, Traore L, Belemgnegre M, Zohoncon TM, Diabate A, Simpore J. Epidemiology of Dengue in patients with febrile syndrome at Saint Camille Hospital, Ouagadougou, Burkina Faso from 2020 to 2021. *Afr J Clin Exper Microbiol.* 2022; 23(4):398-406. doi: 10.4314/ajcem.v23i4.8.
2. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, Drake JM, Brownstein JS, Hoen AG, Sankoh O, Myers MF, George DB, Jaenisch T, William Wint GR, Simmons CP, Scott TW, Farrar JJ, Hay SI. The global distribution and burden of dengue. *Nature* 2013; 496: 504-507. doi: 10.1038/nature12060.
3. Diallo D, Diouf B, Gaye A, Ndiaye EH, Sene NM, Dia I, Diallo M. Dengue vectors in Africa: A review. *Heliyon.* 2022 May 17;8(5):e09459. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e09459.
4. Diallo I, Sondo KA, Tieno H, Tamelokpo EY, Zoungrana J, Sagna Y, Savadogo M, Poda A, Guira O, Diendéré EA, Sakandé J, Drabo YJ. À propos de 98 cas de dengue hospitalisés dans une clinique privée de Ouagadougou: aspects épidémiologiques, diagnostiques et évolutifs. *Bull Soc Pathol Exot.* 2017 Dec;110(5):291-296. doi: 10.1007/s13149-017-0585-7.
5. Failloux AB. Les moustiques vecteurs d'arbovirus: une histoire sans fin. *Biol Aujourd'hui.* 2018; 212(3-4): 89-99. doi: 10.1051/jbio/2018026.
6. Fall IS. Le changement climatique responsable de la multiplication des épidémies en Afrique. *Le Monde Afrique.* 4 décembre 2018.
7. Faye O, Ba Y, Faye O, Talla C, Diallo D, Chen R, Mondo M, Ba R, Macondo E, Siby T, Weaver SC, Diallo M, Sall AA. Urban epidemic of dengue virus serotype 3 infection, Senegal, 2009. *Emerg Infect Dis.* 2014 Mar; 20(3):456-9. doi: 10.3201/eid2003.121885.
8. Gavi, l'Alliance du Vaccin. Lutte contre la dengue au Togo: la course contre la montre.

9. Lee LK, Gan VC, Lee VJ, Tan AS, Leo YS, Lye DC. Clinical relevance and discriminatory value of elevated liver aminotransferase levels for dengue severity. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012; 6(6): e1676. doi: 10.1371/journal.pntd.0001676.

10. Lim JK, Carabali M, Edwards T, Barro A, Lee JS, Dahourou D, Lee KS, Nikiema T, Shin MY, Bonnet E, Kagone T, Kaba L, Namkung S, Somé PA, Yang JS, Ridde V, Yoon IK, Alexander N, Seydou Y. Estimating the Force of Infection for Dengue Virus Using Repeated Serosurveys, Ouagadougou, Burkina Faso. *Emerg Infect Dis.* 2021 Jan; 27(1):130-139. doi: 10.3201/eid2701.191650.

11. Lim JK, Seydou Y, Carabali M, Barro A, Dahourou DL, Lee KS, Nikiema T, Namkung S, Lee JS, Shin MY, Bonnet E, Kagone T, Kaba L, Edwards T, Somé PA, Yang JS, Alexander N, Yoon IK, Ridde V. Clinical and epidemiologic characteristics associated with dengue during and outside the 2016 outbreak identified in health facility-based surveillance in Ouagadougou, Burkina Faso. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019 Dec 6;13(12):e0007882. doi: 10.1371/journal.pntd.0007882.

12. OMS. Dengue fever and dengue haemorrhagic fever prevention and control. *World Health Assembly Resolution WHA55.17*, adopted by the 55th World Health Assembly, 2002.

13. OMS. Révision du Règlement sanitaire international. *Résolution WHA58.3*, adoptée par la Cinquante-Huitième Assemblée mondiale de la Santé, 2005, 60 p.

14. OMS. Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. *World Health Organization*, Geneva. 2009; 157 p.

15. OMS. Investir pour réduire l'impact mondial des maladies tropicales négligées. Troisième rapport de l'OMS sur les maladies tropicales négligées. Genève. OMS, 2015, 211 p.

16. OMS. Surveillance intégrée de la maladie et la riposte. *Guide technique.* 3e édition 2022; 730p.

17. OMS. Regional Officer for Africa. Multi-country Outbreak of dengue. *World Health Organization. Regional Officer for Africa.* December 2023, 12p.

18. République togolaise. Épidémies de dengue et de chikungunya: le niveau d'alerte relevé, le ministère de la santé invite à la vigilance. 2013.

19. Ridde V, Agier I, Bonnet E, Carabali M, Dabiré KR, Fournet F, Ly A, Meda IB, Parra B. Presence of three dengue serotypes in Ouagadougou (Burkina Faso): research and public health implications. *Infect Dis Poverty.* 2016 Apr 5; 5:23. doi: 10.1186/s40249-016-0120-2.

20. Salou M, Zida-Compaoré WIC, Gbeasor-Komlanvi FA, Folly-Gbogboe M, Konou AA, Dossim S, Mama Z, M D, Ekouevi DK, Y Dagnra A. Prévalence de la dengue chez les patients présentant un syndrome fébrile au Centre hospitalier universitaire Sylvanus Olympio de Lomé (Togo) en 2017. *Med Trop Sante Int.* 2021 Dec 9;1(4):mtsi.2021.183. doi: 10.48327/mtsi.2021.183.

-
21. Tinto B, Kania D, Samdapawindé Kagone T, Dicko A, Traore I, de Rekeneire N, Bicaba BW, Hien H, Van de Perre P, Simonin Y, Salinas S. Circulation du virus de la dengue en Afrique de l'Ouest - Une problématique émergente de santé publique. *Med Sci (Paris)*. 2022 Feb;38(2):152-158. doi: 10.1051/medsci/2022007.
22. Weaver SC, Barrett AD. Transmission cycles, host range, evolution and emergence of arboviral disease. *Nat Rev Microbiol*. 2004 Oct;2(10):789-801. doi: 10.1038/nrmicro1006.
23. Yadouleton A, Hounkanrin G, Tchiboza C, Bialonski A, Schmidt-Chanasit J, Jöst H. First Detection of the Invasive Mosquito Vector *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Benin, West Africa, 2021. *J Med Entomol*. 2022 May 11;59(3):1090-1094. doi: 10.1093/jme/tjac039.
24. Zida-Compaore WIC, Gnatou GYS, Agoro S, Togan R, Tchankoni MK, Gbeasor-Komlanvi FA, Ekouevi D. Séroprévalence de la dengue chez des patients fébriles dans la région de la Kara au Togo, 2022. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, Vol. 71, Suppl. 3, 2023; 102008. doi: 10.1016/j.respe.2023.102008.
-