

Weekly epidemiological record

Relevé épidémiologique hebdomadaire

18 AUGUST 2006, 81st YEAR / 18 AOÛT 2006, 81^e ANNÉE

No. 33, 2006, 81, 317–324

<http://www.who.int/wer>

Contents

- 317 Yellow fever situation in Africa and South America, 2005
- 324 International Health Regulations

Sommaire

- 317 Situation de la fièvre jaune en 2005 en Afrique et en Amérique du sud
- 324 Règlement sanitaire international

Yellow fever situation in Africa and South America, 2005

In 2005, laboratory-confirmed cases of yellow fever were declared in 5 countries in South America and 8 in Africa. In comparison with 2004, the number of cases and deaths remained stable in South America but increased markedly in Africa, on account of major epidemics in Guinea, Mali and Sudan. The summary epidemiological data presented below are organized by continent. This is because surveillance protocols differ by subregion on account of the need to adapt to countries' capacity and needs.

Situation in South America

In South America, 117 cases of yellow fever with 52 deaths (case-fatality rate, 44.4%) were notified in 2005 (Table 1). Five countries were affected: Brazil, Bolivia, Colombia, Peru and Venezuela – the same countries as in 2004.

Situation in central and west Africa

The yellow-fever surveillance system in central and west Africa relies on notification of cases of fever with jaundice, considered as suspected cases of yellow fever. In 2005, a total of 2058 cases with 106 deaths were reported in 16 countries in the subregion: Benin, Burkina Faso, Cameroon,

Situation de la fièvre jaune en 2005 en Afrique et en Amérique du sud

En 2005, des cas de fièvre jaune confirmés au laboratoire ont été déclarés dans 5 pays d'Amérique du Sud et 8 pays d'Afrique. Par rapport à l'année 2004, le nombre de cas et de décès est resté stable en Amérique du sud, en revanche il a très nettement augmenté en Afrique en raison d'importantes épidémies en Guinée, au Mali et au Soudan. Les données épidémiologiques récapitulatives présentées ci-après sont organisées par continent. En effet, pour s'adapter aux besoins et capacités des pays, les protocoles de surveillance diffèrent selon les sous-régions.

Situation en Amérique du sud

En Amérique du sud, 117 cas de fièvre jaune confirmés dont 52 décès (taux de létalité, 44,4%) ont été notifiés en 2005 (Tableau 1). Cinq pays ont été affectés: Brésil, Bolivie, Colombie, Pérou et Venezuela. Il s'agit des même pays qu'en 2004.

Situation épidémiologique en Afrique centrale et de l'ouest

Le système de surveillance de la fièvre jaune en Afrique Centrale et de l'Ouest est basé sur la notification des cas d'ictère fébrile, considérés comme cas suspects de fièvre jaune. Ainsi en 2005, pour cette sous-région, 2058 cas dont 106 décès ont été rapportés dans 16 pays: Bénin,

Table 1 Yellow fever cases declared in South America, 2005 (number of cases, deaths and case-fatality rate)

Tableau 1 Fièvre jaune déclarée en Amérique du sud en 2005 (nombre de cas et de décès et taux de létalité)

Country/Pays	Cases/Cas	Deaths/Décès	Case-fatality rate/ Taux de létalité (%)
Bolivia/Bolivie	16	7	43.7
Brazil/Brésil	3	3	100
Colombia/Colombie	20	13	65
Peru/Pérou	66	21	31.8
Venezuela (Bolivarian Republic of) Venezuela (République bolivarienne du)	12	8	66.6
Total	117	52	44.4

WORLD HEALTH
ORGANIZATION
Geneva

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ
Genève

Annual subscription / Abonnement annuel
Sw. fr. / Fr. s. 334.–

08.2006
ISSN 0049-8114
Printed in Switzerland

Central African Republic, Congo, Côte d'Ivoire, Democratic Republic of the Congo, Gambia, Ghana, Guinea, Liberia, Mali, Niger, Senegal, Sierra Leone and Togo (Table 2). In 90% (1856 samples) of cases, blood samples were taken and sent to the national laboratory for confirmation of the diagnosis by IgM assay (ELISA test).

Positive samples were then sent for confirmation to the regional reference laboratory, the Pasteur Institute in Dakar. A total of 114 cases (6.1% of suspect cases that were sampled or for whom a blood specimen was available), were confirmed by the regional laboratory.

With the exception of Guinea, where cases of yellow fever were reported throughout the year, yellow fever cases are more frequent between late August and early March.

Situation in east Africa

The total number of cases in the yellow fever epidemic in South Kordofan was 605, with 163 deaths (case-fatality rate, 27%). The first cases were detected in September, but the epidemic was officially declared on 14 November 2005. The immunization campaign, organized within a fortnight of the official declaration, mobilized the health authorities and numerous partners, including WHO, Médecins Sans Frontières, the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), UNICEF and MEDAIR. Coverage of the target population of 1.6 million attained 91%. The most recent yellow fever epidemic in the Nuba mountains dates back to 1940; at the time, there were some 15 000 cases and 1500 deaths.

Burkina Faso, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Libéria, Mali, Niger, République Centre-Africaine, République démocratique du Congo, Sénégal, Sierra Leone et Togo (Tableau 2). Dans 90% (1856 prélèvements) des cas, des échantillons sanguins ont été prélevés et envoyés au laboratoire national pour confirmation diagnostique par la recherche d'IgM (test ELISA). Les échantillons positifs sont ensuite envoyés pour confirmation au laboratoire régional de référence, l'Institut Pasteur à Dakar. Au total, 114 cas (6,1% des cas suspects prélevés) ont été confirmés par le laboratoire régional.

Hormis la Guinée où des cas de fièvre jaune sont rapportés durant toute l'année, les cas de fièvre jaune sont plus fréquents de fin août à début mars.

Situation en Afrique de l'Est

L'épidémie de fièvre jaune du Sud Kordofan au Soudan a totalisé 605 cas et 163 décès (taux de létalité 27%). Les premiers cas ont été découverts au mois de septembre mais l'épidémie a été officiellement déclarée le 14 novembre 2005. La campagne de vaccination organisée dans les 15 jours suivant la déclaration officielle a mobilisé les autorités sanitaires et de nombreux partenaires tels que OMS, Médecins Sans Frontières, la Fédération internationale des sociétés de la Croix Rouge et du Croissant Rouge (FICR), UNICEF et MEDAIR. La population cible de 1,6 million d'habitants a été couverte à 91%. La dernière épidémie de fièvre jaune dans la région des montagnes Nuba remonte aux années 1940; à cette époque on avait recensé environ 15 000 cas et 1500 décès.

Table 2 Countries with laboratory-confirmed cases of yellow fever, central and west Africa, 2005 (number of suspect cases, number of laboratory tests performed, number, location and month of detection of confirmed cases)

Tableau 2 Pays avec des cas de fièvre jaune confirmés au laboratoire, en Afrique centrale et de l'ouest, en 2005 (nombre de cas suspects, nombre de tests de laboratoire réalisés, nombre, lieu et période de détection des cas confirmés)

Country/Pays	Number of cases of jaundice with fever/ Nombre de cas d'ictère fébrile	Number of samples sent to laboratory/ Nombre de prélèvements envoyés au laboratoire	Number of cases confirmed by laboratory/ Nombre de cas confirmés par le laboratoire	Districts from which confirmed cases originated/ Districts d'où proviennent les cas confirmés	Month in which confirmed cases were detected/Mois de détection des cas confirmés
Cameroon/Cameroun	196	196	2	Yoko	January/Janvier
Burkina Faso	609	607	14	Banfora	Aug-Sept/Août-Septembre
				Batie	Aug-Sept/Août-Septembre
				Sedougou	October/Octobre
				Diebougou	October/Octobre
				Gaoua	Aug/Août
				Sapouy	November/Novembre
				Bouna	September/Septembre
Côte d'Ivoire	126	123	3	Jirapa-Lambussi	January/Janvier
Ghana	492	488	2	Atwima Mponua	June/Juin
Guinea/Guinée	263	104	74	Ratoma	March/Mars
				Nzerekore	June/Juin
				Dalaba	June-Aug/Juin-Août
				Telimele	Sept/Septembre
				Kindia	Sept/Septembre
				Koudara	Sept/Septembre
				Matoto	Oct/Octobre
				Faranah	Oct/Octobre
				Koubia	Oct/Octobre
				Boke	Nov/Novembre
					Nov-Dec/Novembre-Déc.
Mali	97	67	12	Bafoulabe	Oct-Nov/Octobre-Nov.
Senegal/Sénégal	105	105	7	Goudiri	Sept-Oct/Septembre-Oct.
				Koumpentoum	Oct-Nov/Octobre-Nov.

Response to the yellow fever epidemic and global stockpile of yellow fever vaccines provided by GAVI

In most countries in which yellow fever is endemic, there are isolated cases which do not necessarily lead to significant transmission among humans if they occur among an already immunized community. On the other hand, when contaminated mosquito vectors live alongside a population that is receptive to the yellow fever virus, epidemics may occur; such epidemics will be all the more explosive if the vector and human population are high. The response to yellow fever epidemics relies on mass immunization, which has to take place as quickly as possible. In accordance with WHO recommendations, a single confirmed case of yellow fever requires a response. However, the scale and speed of response measures may vary depending on the type of transmission (sylvatic, intermediate or urban). For this reason, initial investigation of the epidemic is vital in order to decide on appropriate response. With the support of ECHO (the European Community Humanitarian Aid Department) and in close collaboration with countries, WHO is able more easily to mobilize multidisciplinary teams with entomologists, virologists and epidemiologists to investigate yellow fever epidemics and to better understand the disease's dynamics. However, because of a shortage of entomologists specialized in the study of yellow fever vectors and the absence of a routine surveillance system of vector and larval indices, it is not always possible to analyse the risk of the disease spreading from an isolated cluster of cases.

In Table 3, which has been drawn up using reports from field investigation missions or activity reports published at the end of epidemics, summarizes the main epidemics which have occurred in Africa, as notified to WHO in 2005, and which led to a response.

Table 3 **Main epidemic outbreaks of yellow fever in Africa reported to WHO during 2005 (country and district affected, onset period, number of cases and deaths, case-fatality rate (CFR), number of doses and origin of vaccines used)**

Tableau 3 **Principales flambées épidémiques de fièvre jaune en Afrique rapportées à l'OMS durant l'année 2005 (pays et districts touchés, période d'apparition de l'épidémie, nombre de cas et de décès, taux de létalité (TL), nombre de doses et provenance des vaccins utilisés)**

Country/ Pays	Districts	Onset period/ Période d'apparition	Cases/ Cas	Deaths/ Décès	CFR/ TL (%) ^a	Total number of vaccine doses/ Nombre total de doses de vaccins	Contribution from the GAVI ^b stockpile in 2005/ Contribution provenant de la réserve de vaccins du GAVI reçue en 2005	Other source of vaccine/Autre provenance des vaccins
Guinea/ Guinée	Boké Boffa Goaul Kondara	Sept. 2005	167	33	20	900 000	800 000	National stock/ Réserve nationale
Mali	Bafoulbalé	Oct-Nov. 2005	58	25	43	2 449 000	2 259 000	National stock/ Réserve nationale
Senegal/ Sénégal	Goudiri Kidira	Sept. - Oct. 2005	2	2	100	150 000	National stock/ Réserve nationale	
Sudan/ Soudan	South Kor- dofan/Sud Kordofan	Sept. - Dec 2005	605	163	27	2 790 000	1 700 000	80 000 vaccine doses from MSF/290 000 vaccine doses from UNICEF
Burkina Faso	Batie, Gaoua Bonfora	Sept. 2005	14	4	29	640 414	National stock/ Réserve nationale	
Côte d'Ivoire	Bouna	Dec. 2005	3	1	33	290 000	Ad hoc supply with ECHO ^d support/Appro- visionnement ad hoc avec le soutien d'ECHO	
						7 219 414	4 759 000	

^a CFR = case-fatality rate/TL=taux de létalité.

^b GAVI = Global Alliance for Vaccines and Immunization/Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination.

^c MSF = Médecins Sans Frontières.

^d ECHO = European Community Humanitarian Aid Department/Office d'aide humanitaire de l'Union Européenne.

Riposte aux épidémies de fièvre jaune et réserve mondiale de vaccins anti-amarils fournis par le GAVI

Dans la plupart des pays où la fièvre jaune est endémique, on observe des cas isolés qui ne donnent pas nécessairement lieu à une transmission importante dans les communautés humaines si le cas survient dans une population déjà immunisée. En revanche, la cohabitation de moustiques vecteurs contaminés et d'une population réceptive au virus amarile peut donner lieu à des épidémies d'autant plus explosives que la densité de population vectorielle et humaine sont élevées. La réponse aux épidémies de fièvre jaune repose sur la vaccination de masse qui doit être réalisée dans les meilleurs délais. Selon les recommandations de l'OMS, un seul cas confirmé de fièvre jaune doit donner lieu à une riposte. Cependant l'ampleur et la rapidité de mise en œuvre des mesures de riposte peuvent varier en fonction du type de transmission en cause (sylvatique, intermédiaire ou urbain). C'est pourquoi l'investigation initiale de l'épidémie est cruciale pour décider du type de réponse à apporter. Grâce au soutien d'ECHO (Office d'aide humanitaire de l'Union Européenne) et en collaboration étroite avec les pays, l'OMS parvient à mobiliser plus facilement des équipes multidisciplinaires comprenant des entomologistes, des virologistes et des épidémiologistes pour investiguer les épidémies de fièvre jaune et mieux comprendre la dynamique de la maladie. Cependant, le manque d'entomologistes spécialisés dans l'étude des vecteurs de la fièvre jaune et l'absence de système de surveillance de routine des indices stégomyiens ne permet pas toujours d'analyser le risque d'extension de la maladie à partir d'un groupe de cas isolés.

Dans le Tableau 3, constitué à partir des rapports de missions d'investigation ou de rapports d'activité publiés en fin d'épidémie, résume les principales épidémies survenues en Afrique, notifiées à l'OMS en 2005 et ayant donné lieu à une riposte.

These data show that annual demand for vaccines for the epidemic response during a year of intense epidemic activity such as 2005, although without an urban epidemic, amounts to at least 7.3 millions doses for Africa alone. This year, unlike 2004, when 1 million doses from the global stockpile were sent to Colombia to respond to the epidemic in the region of César and Magdalena, there was no demand from South America. Thanks to support from GAVI (the Global Alliance for Vaccines and Immunization), a global stockpile of 6 million doses is available each year for emergency vaccination campaigns. At the most, this stock can cover only 82% of needs.

This global vaccine stockpile is managed by the International Coordinating Group on Vaccine Provision (ICG), a group made up of 4 international organizations: WHO, UNICEF, MSF and IFRC. The ICG analyses requests from countries on the basis of a set of epidemiological, entomological and virological criteria which allow the number of doses needed for an effective response to be determined; it also ensures that the vaccine stockpile is equitably distributed while maintaining an adequate security stock to meet any emergency caused by an epidemic.

This year, yellow fever epidemics were particularly numerous. The ICG received 3 requests at the end of 2005 and a total of 4.76 million doses, representing 79% of the stock, were distributed during the last 2 months of the year. Whereas in the 1980s it sometimes took 2 months for vaccines to reach the site of the epidemic, in 2005, all the vaccines requested from ICG for emergency immunization campaigns reached their destination in 2 weeks. The availability of this stock has a considerable impact on countries' response capacity, especially if they have not included yellow fever immunization in the routine vaccination schedule and have no national vaccine stock on which to draw in an emergency. For example, in Sudan, 60% of vaccines used were from the global stockpile, 28% were from MSF and the remainder from UNICEF.

In the face of the growing risk of epidemics in Africa, in December 2005 the GAVI Board agreed to a substantial increase in its support for the most affected African countries and provided funding for 57 million vaccine doses over 5 years. This support will make it possible not only to double the annual vaccine stock available to deal with emergencies caused by epidemics but also to intensify preventive immunization campaigns in high-risk districts. Unfortunately, those countries in which yellow fever is endemic often bear the brunt of several waves of concomitant epidemics: cholera, meningitis, yellow fever, poliomyelitis and measles. Countries' resources are entirely taken up by the response to the crisis, and preventive measures that would in the medium term reduce the investment required to respond to epidemics are neglected. For example, in January 2005, in Mali, 2 cases of yellow fever were reported in Kita *cercle* (Kayes Region, in the south-west of the country). The investigation carried out by the Pasteur Institute in Dakar under the aegis of WHO found that there was undoubtedly a risk of an epidemic because the virus was known to be circulating and the level of immunity of the populations was low; accordingly, it recommended preventive immunization of the populations in the 6 other *cercles* in Kayes region. In September 2005, before it had been possible to take any preventive measures, a yellow fever epidemic broke out in Bafoulabé *cercle* also in Kayes Region, in

Grâce à ces données, on constate que la demande annuelle de vaccins pour la réponse aux épidémies lors d'une année d'intense activité épidémique comme 2005, mais sans épidémie urbaine, atteint au moins 7,3 millions de doses pour l'Afrique uniquement. Cette année, il n'y pas eu de demande de la part de l'Amérique du Sud comme en 2004, quand 1 million de doses du stock mondial avaient été envoyé en Colombie pour répondre à l'épidémie de la région de César et Magdalena. Grâce au soutien du GAVI (Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination), le stock mondial disponible pour les campagnes de vaccination d'urgence est de 6 millions de doses de vaccins par an. Ce stock ne peut donc couvrir au mieux que 82% des besoins.

Ce stock mondial de vaccin est géré par l'ICG (Groupe de coordination international sur l'approvisionnement en vaccins), un groupe composé de 4 organisations internationales: l'OMS, l'UNICEF, MSF et le FICR. L'ICG analyse les demandes des pays selon un ensemble de critères épidémiologiques, entomologiques et virologiques permettant de définir les doses requises pour une riposte épidémique efficace et assure la distribution équitable du stock de vaccins tout en veillant à ce qu'il y ait suffisamment de réserve pour parer à toute urgence épidémique.

Cette année, les épidémies de fièvre jaune ont été particulièrement nombreuses. L'ICG a été sollicité 3 fois à la fin de 2005 et, au total, 4,76 millions de doses représentant 79% du stock ont été distribuées pendant les 2 derniers mois de l'année. Alors que dans les années 1980 il fallait parfois 2 mois pour faire parvenir les vaccins sur le lieu de l'épidémie, en 2005, tous les vaccins demandés à l'ICG pour des campagnes d'urgence ont été acheminés dans les 2 semaines. L'existence de ce stock a un impact considérable sur la capacité de réponse des pays surtout lorsque ces pays n'ont pas introduit la vaccination contre la fièvre jaune dans le calendrier vaccinal de routine et qu'ils n'ont pas de réserve nationale de vaccins dans laquelle puiser en cas d'urgence. Dans le cas du Soudan par exemple, 60% des vaccins utilisés a été fourni par le stock mondial, 28% par MSF et le reste par UNICEF.

Devant le risque épidémique croissant en Afrique, le conseil exécutif du GAVI a accepté, en décembre 2005, de renforcer considérablement son soutien aux pays africains les plus touchés en finançant notamment 57 million de doses de vaccins sur 5 ans. Cet appui permettra de doubler la réserve annuelle de vaccin disponible pour faire face aux urgences épidémiques mais aussi d'intensifier les campagnes de vaccination préventives dans les districts à haut risque. Les pays où la fièvre jaune est endémique sont malheureusement souvent touchés de plein fouet par plusieurs vagues épidémiques concomitantes: choléra, méningite, fièvre jaune, poliomyélite, rougeole. Les ressources du pays sont entièrement mobilisées pour répondre aux crises laissant pour compte les mesures préventives qui, à moyen terme, réduiraient l'investissement dans la riposte épidémique. Ainsi en janvier 2005, au Mali, le cercle de Kita (région de Kayes, au sud-ouest du pays) rapportait 2 cas de fièvre jaune. L'investigation menée par l'Institut Pasteur de Dakar, sous l'égide de l'OMS, concluait à un risque épidémique certain en raison de la circulation avérée du virus et de la faible immunité des populations et recommandait une vaccination préventive des populations dans les 6 autres cercles de la région de Kayes. En septembre 2005, avant que toute action préventive ait pu être menée, une épidémie de fièvre jaune éclatait dans le cercle de Bafoulabé situé dans la région de Kayes, où 58 cas furent rapportés dans 36 villages entre septembre et novembre 2005. L'épidémie a essentiellement touché des enfants de moins de 15 ans, lesquels ont représentés 92% des cas.

which 58 cases were reported in 36 villages between September and November 2005. The epidemic mainly affected children aged under 15 years, who made up 92% of cases. Among this age group, the case-fatality rate was 45.3%. Three immunization campaigns carried out between October and December made it possible to vaccinate 190 000 people in Bafoulabé and the neighbouring *cercles*, with 96% vaccination coverage. Preventive immunization campaigns are planned in 2006, to protect the high-risk population in the other *cercles* in Kayes and neighbouring regions.

Role of climate in the dynamics of yellow fever epidemics

The recrudescence of yellow fever epidemics may be partly explained by the high rainfall in west Africa in 2005. While regions in the Sahel have been parched by drought and have experienced famine this year, torrential rain has fallen in the forest areas of the Gulf of Guinea, fostering an explosion of cholera and yellow fever epidemics. This excess rainfall probably affected the density of yellow fever vectors. Unfortunately, no vector surveillance data are available to establish a clear correlation.

According to experts at the National Center for Atmospheric Research in Colorado (United States), modelling of climate data tends to show that west Africa may experience wetter monsoon seasons for decades to come. If these climate forecasts turn out to be true, and if no public health measures are taken, there is likely to be a worsening of yellow fever epidemics for 2 reasons: firstly, the increase in vector density mentioned above and secondly, population migrations.

Over the medium term, climate change affects human activities and population migrations because human communities move out of drought-stricken areas where food is scarce to migrate, temporarily or for good, to more hospitable areas. These populations, who lack immunity to yellow fever either because they have not been vaccinated or because they are not regularly exposed to the monkey populations which are the viral reservoir, may easily be contaminated if they move to areas in which viral transmission is endemic, as in the case of the 1983 yellow fever epidemic in Burkina Faso. This multifocal epidemic affected many Peulh communities who had recently settled on the edge of the forest galleries. The outbreak of epidemic foci disseminated over a vast territory in the zone of emergence may be due to the multiple epizootic foci affecting the monkeys responsible for sylvatic transmission of the disease.

Human migrations and yellow fever epidemics

Seasonal migration also plays a major role in the dynamics of yellow fever epidemics, and in this respect, South Kordofan in the Sudan is exemplary. In September 2005, a number of cases of haemorrhagic jaundice with fever were reported in Kortala commune in Delling Province. Subsequently, in October, cases were declared in the provinces of Abu Jubaiyah, Kadugli, Rashad and Talodi (*Table 4*). The epidemic followed the major north-south travel routes (Delling-Kadugli) and the routes taken by nomadic, mainly Shanabla tribes who criss-cross the province during transhumance (Delling-Abu Jubaiyah/Delling-Talodi) (*Map 1*).

Dans cette classe d'âge la mortalité fut de 45,3%. Trois campagnes de vaccinations menées entre octobre et décembre ont permis de vacciner 190 000 personnes dans le cercle de Bafoulabé et les cercles environnants, avec une couverture vaccinale de 96%. Des campagnes préventives sont prévues en 2006, pour protéger les populations à haut risque dans les autres cercles de la région de Kayes et dans les régions adjacentes.

Rôle du climat dans la dynamique des épidémies de fièvre jaune

La recrudescence des épidémies de fièvre jaune peut être partiellement expliquée par l'importance des pluies en Afrique de l'ouest en 2005. Alors que les régions du Sahel ont été frappées par la sécheresse et ont connu la famine cette année-là, les zones forestières du golfe de Guinée ont été confrontées à des pluies diluviennes favorisant l'explosion d'épidémies de choléra et de fièvre jaune. Cette pluviosité excessive a probablement eu un impact sur la densité des vecteurs transmettant le virus amaril. Malheureusement, les données de surveillance vectorielles ne sont pas disponibles pour pouvoir établir de corrélation avec certitude.

Selon les experts du Centre national de recherche atmosphérique situé dans le Colorado (Etats-Unis), la modélisation des données climatiques tend à montrer que l'Afrique de l'ouest pourrait connaître des saisons de mousson plus pluvieuses pendant les dizaines d'années à venir. Si les prévisions climatiques se révèlent justes et si aucune action de santé publique n'est mise en place, on peut s'attendre à une aggravation des épidémies de fièvre jaune pour 2 raisons: d'une part à cause de l'augmentation de la densité vectorielle citée plus haut et d'autre part, à cause des migrations de populations.

En effet, à moyen terme, les changements climatiques ont un impact sur les activités humaines et sur les migrations de populations car les communautés humaines délaissent les zones de sécheresse où l'accès à la nourriture est difficile pour migrer temporairement ou définitivement vers des régions plus avenantes. Ces populations non immunes à la fièvre jaune, soit parce que non vaccinées ou soit parce que non régulièrement exposées aux populations simiennes porteuses du virus peuvent être facilement contaminées si elles se déplacent dans des régions où la transmission du virus est endémique, par exemple comme lors de l'épidémie de fièvre jaune de 1983 au Burkina Faso. Cette épidémie multifocale a affecté de nombreuses communautés peulh récemment installées en lisière des forêts galeries. L'éclosion de foyers épidémiques disséminés sur un vaste territoire dans la zone d'émergence s'expliquerait par les multiples foyers épizootiques touchant les singes impliqués dans la transmission selvatique de la maladie.

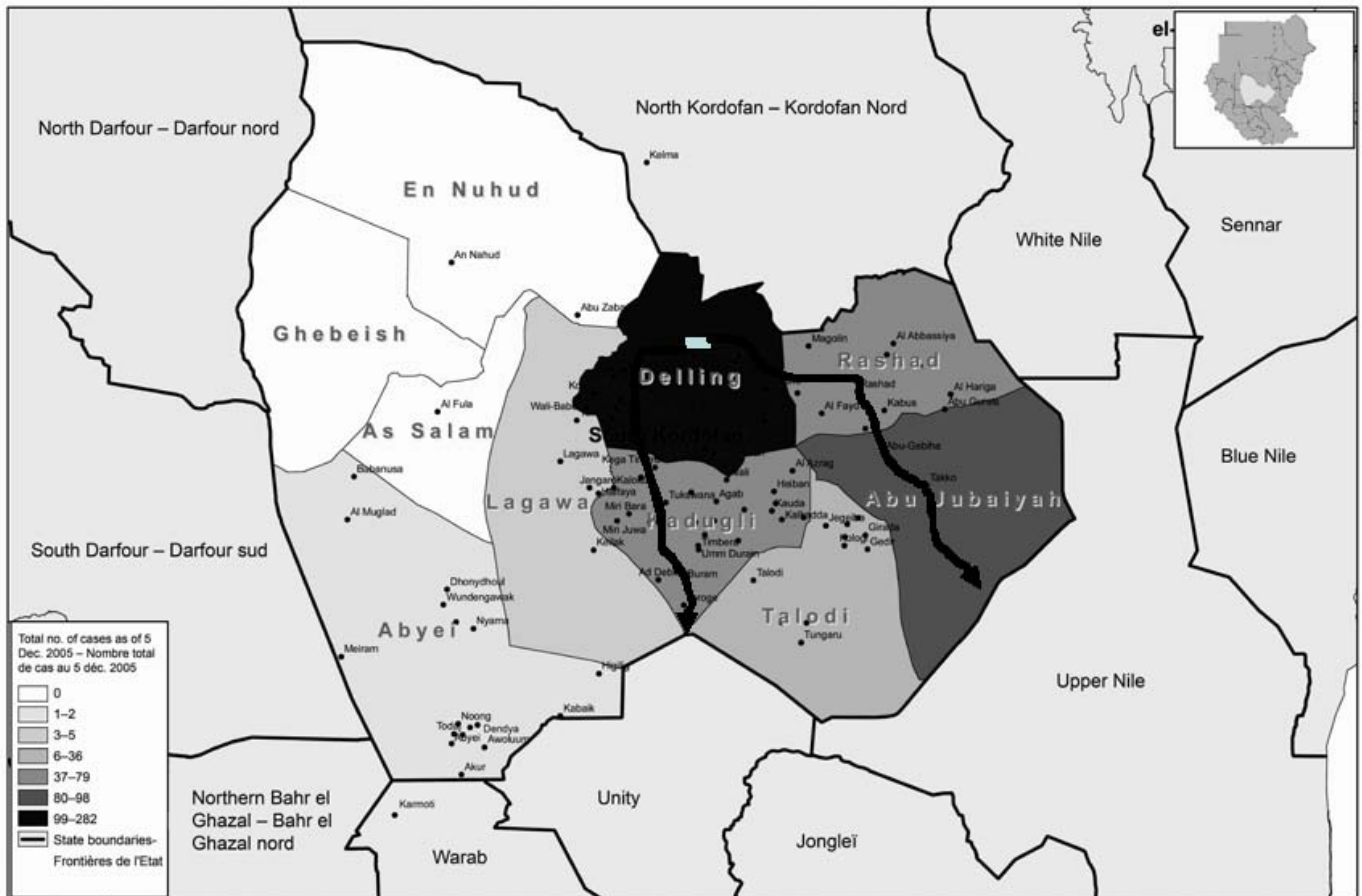
Migrations humaines et épidémies de fièvre jaune

Les flux migratoires saisonniers jouent aussi un rôle important dans la dynamique des épidémies de fièvre jaune. L'épidémie du Sud-Kordofan au Soudan est à ce titre exemplaire. En septembre 2005, quelques cas de fièvre ictéro-hémorragique ont été rapportés dans la commune de Kortala, localité de Delling. Puis dans le courant d'octobre des cas ont été déclarés dans les localités de Abu Jubaiyah, Kadugli, Rashad et Talodi (*Tableau 4*). Le déplacement de l'épidémie a suivi les grandes voies de circulation nord-sud (Delling-Kadugli) et les routes de migration empruntées par les tribus de nomades - principalement Shanablas - qui traversent la province au gré des transhumances (Delling-Abu Jubaiyah/Delling-Talodi) (*Carte 1*).

Table 4 **Date of onset of the first cases of yellow fever in each location, South Kordofan (Sudan), 2005**
 Tableau 4 **Date d'apparition des premiers cas de fièvre jaune rapportés par localité, Sud Kordofan (Soudan), 2005**

Affected villages, South-Kordofan/ Localités affectées, Sud Kordofan	Date of onset of the first reported case/ Date d'apparition du premier cas notifié
Delling	10 September/10 Septembre
Rashad	9 October/9 Octobre
Abu Jubaiyah	15 October/15 Octobre
Kadugli	20 October/20 Octobre
Talodi	27 October/27 Octobre
Lagawa	5 November/5 Novembre
Abyei	9 November/9 Novembre

Map 1 Localities affected during the yellow fever epidemic, South Kordofan (Sudan) in 2005 and main migration routes
Carte 1 Localités affectées durant l'épidémie de fièvre jaune dans le Sud Kordofan (Soudan) en 2005 et principales routes migratoires



Two factors seem to have favoured the emergence of yellow fever in this region, which had not experienced an epidemic since the 1940s. On the one hand, the Shanabla, a nomadic pastoral community, that year began their migration to South Kordofan slightly earlier than in previous years on account of the unusual drought in North Kordofan. Moreover, the recent peace agreements in Sudan have led to major north-south migrations and the opening up of new routes on the edge of the forests, thus exposing non-immune populations to contamination by the mosquito vectors.

The situation is similar to that in Senegal 40 years ago, when a yellow fever epidemic was declared in October 1965 in the region of Diourbel. This region is characterized by important intra-province migration, as it is customary to travel to visit one's family at the end of the farming season. Two hypotheses were put forward to account for the way in which the epidemic was propagated: (i) its importation by seasonal workers from

Deux facteurs semblent avoir favorisé l'émergence de la fièvre jaune dans cette région qui n'avait pas connu d'épidémie depuis les années 1940. D'une part les Shanablas, communauté de pasteurs nomades, ont cette année commencé leur migration vers le Sud Kordofan un peu plus tôt que les années précédentes en raison d'une sécheresse inhabituelle dans le Nord Kordofan. D'autre part, les récents accords de paix au Soudan ont entraîné d'importantes migrations nord-sud et l'ouverture de nouvelles voies de communications en lisière de forêt, exposant des populations non immunes à la contamination par les moustiques vecteurs.

On retrouve une situation analogue à il y a 40 ans, au Sénégal, où une épidémie de fièvre jaune fut déclarée en octobre 1965 dans la région de Diourbel. Cette région est caractérisée par des migrations intra provinces importantes car la coutume veut que l'on se déplace pour rendre visite à la famille en fin de saison agricole. Deux hypothèses ont été émises pour expliquer le mode de propagation de cette épidémie: (i) l'importation par des travailleurs saisonniers

Guinea, where there had been an epidemic in previous months and (ii) migration of monkey populations who move up the Sine valley each year at the beginning of the rainy season.

More recently, in 2002, in the same region of Senegal, an urban epidemic involving the *Aedes aegypti* vector was declared in the town of Touba, the holy city of the Mourides, a migratory social and religious movement. Touba is the most famous destination for pilgrims in west Africa. The Touba epidemic led to numerous cases being reported in other towns in Senegal and in particular in Dakar, where a mass vaccination campaign for 2.5 million people was organized in response.

Monitoring of vaccination coverage and migrations

In west Africa, the region most affected by the re-emergence of yellow fever since the 1980s, the control effort is complex because of the numerous migratory movements: movements of religious groups such as the Mourides in Senegal, cross-border movements of seasonal workers, nomadic pastoral communities, trade routes stretching from the Sahel to the coast of the Gulf of Guinea, migration by populations fleeing armed conflicts, rural exodus, etc.

Numerous mass immunization campaigns have been carried out in recent years in countries in the endemic zone, either to control an epidemic or as a preventive measure to protect populations at risk. Human migration is responsible for cases of yellow fever in regions in which immunization has previously been carried out, such as in Guinea. The map showing cases notified in 2005 (*Map 2*) shows that many cases occurred in districts in which immunization had recently been carried out (since 2000).

venant de Guinée où une épidémie sévissait dans les mois précédents ou bien (ii) la migration de populations de singes qui chaque année remontent la vallée du Sine au début de la saison des pluies.

Plus récemment, en 2002 au Sénégal, dans la même région de Diourbel, une épidémie de type urbaine avec présence du vecteur *Aedes aegypti* a été déclarée dans la ville de Touba, ville sainte des mourides, un mouvement socio-religieux migrant. Touba est le centre de pèlerinage le plus célèbre de l'Afrique de l'ouest. A partir de l'épidémie de Touba, de nombreux cas ont été recensés dans d'autres agglomérations sénégalaises, en particulier à Dakar, où une campagne de vaccination de masse touchant 2,5 millions de personnes a été organisée en guise de riposte.

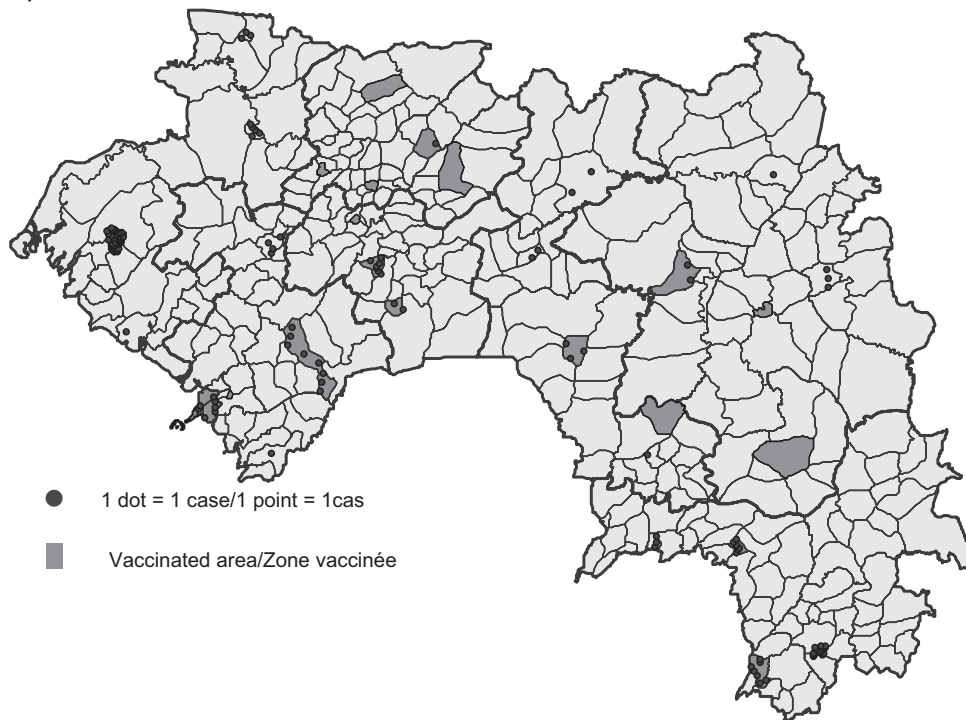
Suivi de la couverture vaccinale et migrations

En Afrique de l'ouest, région la plus marquée par la ré-émergence de la fièvre jaune depuis les années 1980, la lutte contre la fièvre jaune est complexe en raison de ces nombreux mouvements migratoires: déplacements des congrégations religieuses comme les mourides du Sénégal, mouvements transfrontaliers de travailleurs saisonniers, communautés de pasteurs nomades, routes commerciales allant du Sahel aux côtes du golfe de Guinée, migrations des populations chassées par les conflits armés, exode rural, etc.

De nombreuses campagnes de vaccinations de masse ont été menées ces dernières années dans les pays de la zone endémique soit pour contrôler une épidémie, soit en prévention, pour protéger des populations exposées au risque. En raison des migrations humaines, on observe des cas de fièvre jaune dans des régions préalablement vaccinées comme par exemple en Guinée. La carte des cas rapportés en 2005 (*Carte 2*) montre que de nombreux cas sont survenus dans des districts récemment vaccinés (depuis 2000).

Map 2 **Districts in which immunization campaigns were carried out between 2000 and 2004 and location of yellow fever cases notified, Guinea, 2005**

Carte 2 **Districts ayant bénéficié de campagnes de vaccination entre 2000 et 2004 et localisation des cas de fièvre jaune rapportés, Guinée, 2005**



The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Les désignations utilisées sur cette carte et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Organisation mondiale de la Santé, aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays, territoire, ville ou zone, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

Population movements in war zones are a major challenge to monitoring vaccination coverage and preparing the yellow fever control strategy. In order to reduce the risk of epidemics, from 60% to 90% of the population needs to be immunized.¹ It is impossible to attain this target if certain groups are vaccinated several times while others are omitted from vaccination campaigns. In some districts, such as Gaoua in Burkina Faso, which lies on the border with Côte d'Ivoire, there are intense population movements. The yellow fever outbreaks of 1998, 2000, 2003 and 2004 were followed by mass vaccination campaigns. It is now apparent that a total of 375 000 people have been vaccinated in a district whose population, according to censuses, is only 257 000.

Importance of the laboratory in the yellow fever control system

In addition to vaccine availability and migrations, laboratory confirmation of diagnosis poses an additional challenge. As the clinical form of yellow fever is atypical, laboratory confirmation is essential. First of all, it is not always easy to obtain confirmation, as taking samples and transporting them to the reference laboratory is a delicate process when cases occur in remote regions. In addition, when samples are taken, it is sometimes difficult to distinguish between (i) cross-reactions between the various flaviviruses and (ii) concomitant circulation of several viruses within the same human population. For example, in South Kordofan, the yellow fever epidemic was initially thought to be an epidemic of dengue haemorrhagic fever, which was confirmed by laboratory on 21 October 2005. The team of investigators from the Ministry of Health sent to the spot took other samples, which turned out to be positive for yellow fever (ELISA IgM). The yellow fever epidemic was officially announced on 13 November, some 2 months after the first case. Samples taken from symptomatic patients in October showed anti yellow-fever, dengue and chikungunya IgM. All these viruses may be transmitted by *Aedes* vectors.

In Africa, it is therefore important to conduct a broad range of assays as soon as the first patients present symptoms associated with haemorrhagic fever with or without jaundice, to avoid misdiagnosis linked to the endemic circulation of numerous viruses with the same seasonal pattern of occurrence as yellow fever. ■

Les déplacements de population dans les zones en guerre représentent un défi majeur pour le suivi de la couverture vaccinale et l'élaboration de la stratégie de lutte contre la fièvre jaune. En effet, pour réduire le risque épidémique, il serait nécessaire que 60 à 90% de la population soit immunisée.¹ Cet objectif ne pourra être atteint si certains groupes sont vaccinés plusieurs fois tandis que d'autres échappent aux campagnes de vaccination. Dans certains districts comme Gaoua au Burkina Faso, district frontalier avec la Côte d'Ivoire, les mouvements de population sont intenses. Les flambées épidémiques de fièvre jaune de 1998, 2000, 2003 et 2004 ont donné lieu à des campagnes de vaccination de masse. On constate maintenant que 375 000 personnes ont été vaccinées dans un district qui en compte 257 000 selon les recensements.

Importance du laboratoire dans le dispositif de lutte contre la fièvre jaune

Outre la disponibilité du vaccin et les migrations, la confirmation diagnostique par le laboratoire constitue un défi supplémentaire. En effet, la présentation clinique de la fièvre jaune étant peu typique, la confirmation de laboratoire est essentielle. D'une part, il n'est pas toujours facile de l'obtenir car le prélèvement et le transport de l'échantillon vers le laboratoire de référence est un processus délicat lorsque les cas surviennent dans des zones isolées. D'autre part, lorsque les prélèvements sont réalisés, il est parfois difficile de trancher entre (i) des réactions croisées existant entre les divers flavivirus ou (ii) la circulation concomitante de plusieurs virus dans la même population humaine. Par exemple, dans le Sud-Kordofan, l'épidémie de fièvre jaune a d'abord été considérée comme une épidémie de dengue hémorragique confirmée au laboratoire le 21 octobre 2005. L'équipe d'investigation du Ministère de la santé dépêchée sur place avait collecté d'autres prélèvements qui se sont avérés positifs pour la fièvre jaune (ELISA IgM). L'épidémie de fièvre jaune fut officiellement déclarée le 13 novembre, environ 2 mois après le premier cas. Des prélèvements effectués sur les patients symptomatiques en octobre ont mis en évidence des IgM contre la fièvre jaune, la dengue et le virus chikungunya. Ces virus peuvent tous être transmis par des vecteurs de type *Aedes*.

En Afrique, il est donc important de pratiquer un large éventail de tests dès que les premiers patients présentent une symptomatologie de fièvre hémorragique avec ou sans ictère, pour éviter les erreurs diagnostiques liées à la circulation sous forme endémique de nombreux virus ayant la même émergence saisonnière que la fièvre jaune. ■

¹ Monath TP. Yellow fever: an update. *Lancet Infectious Diseases*, 2001;1:(1):11-20.

¹ Monath TP. Yellow fever: an update. *Lancet Infectious Diseases*, 2001;1:(1):11-20.

INTERNATIONAL HEALTH REGULATIONS / RÈGLEMENT SANITAIRE INTERNATIONAL

Notifications of diseases received from 11 to 17 August 2006 / Notifications de maladies reçues du 11 au 17 août 2006

Cholera / Choléra

Africa / Afrique	Cases / Deaths Cas / Décès	Liberia / Libéria	Cases / Deaths Cas / Décès	Asia/Asie	Cases / Deaths Cas / Décès
Angola	31.VII-06.VIII 379 38	03.VII-06.VIII 254 4	Inde/India	22.I-10.VI 635 0
.....	Senegal/Sénégal	01.I-18.VI 43 3

WWW access • <http://www.who.int/wer>

E-mail • send message **subscribe wer-reh** to listserv@who.int

Fax: +41-(0)22 791 48 21/791 42 85

Contact: wantzc@who.int / wer@who.int

Accès WWW • <http://www.who.int/wer>

Courrier électronique • envoyer message **subscribe wer-reh** à listserv@who.int

Fax: +41-(0)22 791 48 21/791 42 85

Contact: wantzc@who.int / wer@who.int