

## MANIFESTATIONS CUTANÉO-MUQUEUSES DE L'INFECTION PAR LE VIRUS CHIKUNGUNYA CHEZ L'ADULTE À LA RÉUNION

F. TALARMIN, F. STAÏKOWSKY, P. SCHOENLAUB, A. RISBOURG, X. NICOLAS, A. ZAGNOLI, P. BOYER

*Med Trop* 2007 ; 67 : 167-173

**RÉSUMÉ** • Lors de l'épidémie liée au virus Chikungunya survenue à La Réunion en 2005-2006, de nombreuses atteintes cutanéomuqueuses ont été observées. Les auteurs rapportent une série prospective de 212 cas successifs de patients atteints de chikungunya, observés aux urgences adultes de l'hôpital de Saint-Pierre. Le diagnostic suspecté par l'association fièvre et arthralgies a été confirmé par la sérologie (IgM) et/ou la détection du génome viral (RT-PCR). L'atteinte cutanée est observée dans près de la moitié des cas. Il s'agit d'un exanthème avec des intervalles de peau saine, prédominant au niveau du tronc et des membres, parfois diffus et congestif, voire oedémateux. Le prurit y est fréquemment associé (19,3%), parfois isolé. Quelques cas de décollement cutané ont été observés, ils restent rares chez l'adulte. L'évolution est le plus souvent rapidement favorable, parfois marquée par une desquamation ou persistance de plages hyperpigmentées. Il faudra savoir évoquer maintenant le chikungunya devant un exanthème fébrile survenant en zone d'endémie ou au retour d'une zone tropicale.

**MOTS-CLÉS** • Chikungunya - Exanthème - Prurit - Atteinte muqueuse.

SKIN AND MUCOSAL MANIFESTATIONS OF CHIKUNGUNYA VIRUS INFECTION IN ADULTS IN REUNION ISLAND

**ABSTRACT** • Numerous skin and mucosal manifestations were observed during the 2005-2006 chikungunya epidemic in Reunion Island. A prospective study was carried out in a consecutive series of 212 patients treated for chikungunya at the emergency unit of the Saint-Pierre Hospital in Reunion Island from March 8 to April 27, 2006. Diagnosis of chikungunya was suspected in patients with fever and joint pain and confirmed by RT-PCR and/or serology (IgM). Skin involvement was observed in 50% of patients. It consisted of exanthema with patches of healthy skin mainly on the trunk and limbs that sometimes displayed diffuse, congestive and even edematous features. Itching was reported in some cases (19.3%) and was sometimes isolated. Peeling of the skin was observed in a few cases but remained uncommon in adults. Outcome was rapidly favorable in most cases sometimes with scaling or persistence of dyschromic patches. These findings suggest that chikungunya should be suspected in subjects presenting a febrile rash while in an endemic areas or after returning from a tropical zone.

**KEY WORDS** • Chikungunya - Febrile rash - Itching and scaling evolution - Mucosal manifestations.

Décrié pour la première fois en 1952 en Tanzanie (1), le virus Chikungunya, a, au cours des 50 dernières années, entraîné de nombreuses épidémies, en Afrique (2, 3), en Asie du Sud-Est et en Inde (4).

Son introduction dans l'île de La Réunion, en mars 2005, a été responsable d'une épidémie qui a surpris par son ampleur avec 262 000 cas estimés au 1<sup>er</sup> juin 2006 pour 775 000 habitants (5). Occasionnant classiquement un syndrome algo-fébrile d'évolution bénigne, il retenait surtout l'attention car entraînant comme 5 autres alphavirus des

manifestations articulaires inflammatoires pouvant passer à la chronicité (6). Cette épidémie a permis de redécouvrir et de compléter les descriptions cliniques anciennes (7, 8), d'observer une mortalité élevée chez les personnes âgées avec 228 décès (5), de décrire des formes inconnues (hépatites fulminantes encéphalites, insuffisances rénales) (9), d'affirmer la transmission materno-fœtale (10). L'objectif de ce travail est d'analyser la fréquence des manifestations cutanéomuqueuses rencontrées lors de la phase aiguë, de les décrire et de les comparer aux atteintes observées lors des autres arboviroses.

### PATIENTS ET MÉTHODES

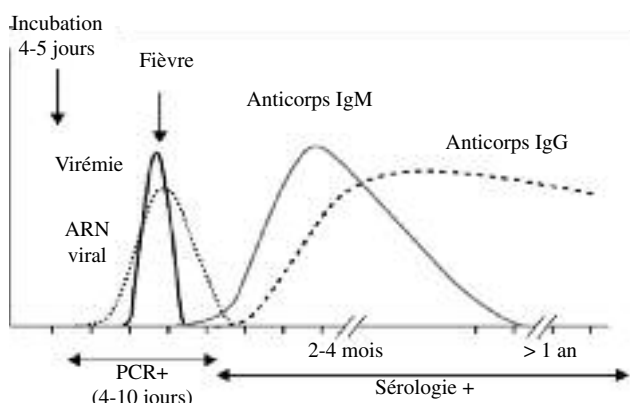
Aux urgences adultes du CHR de Saint-Pierre de La Réunion, du 8 mars au 27 avril 2006, ont été prospectivement colligés tous les patients consécutifs de plus de 15 ans présentant une fièvre supérieure à 38,5°C. Les données cliniques (signes fonctionnels, signes physiques) étaient notées, un bilan biologique standardisé effectué (NFS-plaquettes, ionogramme sanguin, créatininémie, calcémie, ASAT, ALAT, bilirubinémie, lipasémie, CPK). L'ensemble des données cliniques et biologiques était recueilli à l'aide d'une grille.

• Travail du Service de médecine interne ( F.T., Médecin chef des services, spécialiste des hôpitaux des armées, chef de service, X.N., Médecin en chef, spécialiste des hôpitaux des armées), HIA Clermont-Tonnerre, Brest, France, du service des urgences-SMUR (F.S., Docteur en médecine, chef de service; A.R., Docteur en médecine, P.B., Docteur en médecine), Groupe hospitalier Sud-Réunion, Saint-Pierre, France et du service de dermatologie (A.Z., Médecin en chef, spécialiste des hôpitaux des armées, chef de service; P.S., Médecin principal, spécialiste des hôpitaux des armées), HIA Clermont-Tonnerre, Brest, France.

• Correspondance : F. TALARMIN, Service de médecine interne et maladies infectieuses et tropicales. Hôpital d'instruction des armées Clermont-Tonnerre, 29240 Brest-armées, France • Fax : 02 98 43 73 15.

• Courriel : ftalarmin@yahoo.fr •

• Article reçu le 7/10/01/2007, définitivement accepté le 30/03/2007.



Source : DRASS de La Réunion. Epidémie de chikungunya. Point sur les connaissances. Repères pour votre pratique. Février 2006. 6 pages. [http://www.orsrun.net/Repere\\_Chikungunya.pdf](http://www.orsrun.net/Repere_Chikungunya.pdf)

Figure 1 - Cinétique de la virémie et des sérologies au cours de l'infection par le virus Chikungunya.

L'existence de signes cutanés était signalée à l'un des 4 médecins en charge de cet observatoire (FT, FS, AR, PB) et la description clinique assurée par l'un d'eux.

Le diagnostic d'infection par le virus Chikungunya était suspecté devant l'association fièvre et arthralgies, évoluant depuis moins de 15 jours. Il était confirmé par la détection du génome viral par RT-PCR et/ou la positivité de la sérologie (IgM) (laboratoire de virologie du Groupe Hospitalier Sud Réunion, Dr A Michault). Ceci permettait de dater le début de l'infection et de différencier une phase précoce, jusqu'au 7<sup>e</sup> jour, définie par la positivité de la RT-PCR, d'une phase plus tardive caractérisée par la négativité de la RT-PCR et la positivité des Ig M (Fig. 1).

## RÉSULTATS

Durant cette période, le diagnostic d'infection aiguë liée au virus Chikungunya a été évoqué devant un syndrome algo-fébrile chez 263 malades et confirmé chez 212 devant la positivité de la RT-PCR dans 173 cas ou de la sérologie (IgM) dans 39 cas. Cinquante et un dossiers n'ont pas été retenus : prélèvements virologiques insuffisants dans 12 cas, RT-PCR et IgM négatives pour 39 patients (Tableau I).

Ces 212 patients sont représentés par 107 femmes et 105 hommes. Ils avaient de 15 à 94 ans avec un âge moyen de 56,27 ans. La description des signes cliniques est rapportée dans le tableau II. Les données biologiques sont annexées dans le tableau III.

Cette série est exclusivement hospitalière, mais ont été recrutés des patients vus aux urgences, peu différents des

Tableau I - Nombre de patients selon le statut virologique

	RT-PCR+	RT-PCR-	Total
Ig M+	16	39	55
Ig M-	141	39	180
Absence sérologie	16	3	19
Total	173	81	254

9 dossiers : absence RT-PCR et sérologie

Tableau II - Signes cliniques

Signes cliniques	nombre	Pourcentage
Fièvre	212	100
Arthralgies	212	100
Nausées, vomissements	143	67,45
Céphalées	140	66,03
Myalgies	125	59
Atteinte cutanée	104	49,05
Anorexie	102	48,11
Œdèmes	63	29,72
Goût amer	62	29,24
Conjonctivite	47	22,16
Diarrhée	44	20,75
Gingivorragies	2	0,94
Epistaxis	1	0,47

Tableau III - Anomalies biologiques

	nombre	Pourcentage
Leucopénie (GB < 4000/mm <sup>3</sup> )	62	29,24
lymphopénie		
< 1 000/mm <sup>3</sup>	164	77,35
< 400/mm <sup>3</sup>	59	27,83
Thrombopénie		
< 150 000/mm <sup>3</sup>	62	29,24
< 100 000/mm <sup>3</sup>	9	4,24
< 50 000/mm <sup>3</sup>	3	1,41
< 30 000/mm <sup>3</sup>	0	
ASAT, ALAT		
> N	70	33,01
> 2N	18	8,5
> 10N	1	
Créatininémie		
> 200 µmol/l	13	6,13
> 300 µmol/l	6	2,8

patients ambulatoires. Aucune forme grave n'a été observée durant cette période. Les hospitalisations (17% des passages) étaient le fait des comorbidités associées et en particulier de la perte d'autonomie chez les personnes âgées.

L'atteinte cutanée a été observée chez 104 patients (49%) (Tableau IV). Il s'agissait, 96 fois, d'un exan-

Tableau IV - Signes cutanés (104 patients sur une série de 212)

Exanthème diffus	27 (12,7%)
Exanthème avec intervalles de peau saine	69 (32,5%)
Topographie	
Face	30 (14%)
Cou	28 (13%)
Tronc	49 (23%)
Bras	32 (15%)
Avant-bras	22 (10%)
Main	5
Cuisse	15 (7%)
Jambe	20 (9%)
Pied	4
Purpura	5
Urticaire	4
Vésicules	3
Bulles et décollement cutané	1
Prurit	41 (19,3%)
Prurit isolé	10 (6%)
Hyperesthésie cutanée	7



Figure 2 - Exanthème



Figure 4 - Aspect maculo-papuleux.

thème isolé. Il était sans intervalle de peau saine dans 27 cas (12,7%) souvent fortement congestif (Fig. 2), avec peau saine 69 fois (32,5%) et réalisant un aspect maculeux (Fig. 3) ou plus souvent maculo-papuleux (Fig. 4). Il prédominait au niveau du tronc, de la face, du cou, de la partie proximale des membres, n'épargnant pas mains et pieds. Une urticaire a été observée 4 fois (Fig. 5), inaugurale, sans prises médicamenteuses associées. Ont aussi été observées des vésicules isolées 3 fois (Fig. 6), des bulles avec fragilité cutanée 1 fois (Fig. 7, Fig. 8). Un purpura non infiltré des membres inférieurs était noté à 5 reprises, toujours associé à un exanthème. L'éruption cutanée pouvait s'accompagner de dysesthésies distales, au niveau de la paume des mains ou de la plante des pieds, sans arguments cliniques probants en faveur d'un syndrome canalaire. Des œdèmes ont été notés dans 63 cas (29,72%), prédominant aux chevilles (66,27%) mais présents également au niveau digital (mains : 28,57% et pieds : 20,63%), plus rarement au niveau de la face. Ils n'étaient pas toujours associés à une éruption cutanée mais constamment à une atteinte articulaire.



Figure 5 - Urticaire.



Figure 3 - Aspect maculeux.



Figure 6 - Vésicules.



Figure 7 - Atteinte bulleuse.

Le prurit, « grattelle » en créole Réunionnais, était noté dans 41 cas (19,3%). Le plus souvent associé à l'atteinte cutanée, il était isolé 10 fois.

L'atteinte muqueuse était fréquente. Une hyperhémie conjonctivale était observée dans 47 cas (22,2%). Des aphtes buccaux ont été signalés, la recherche d'une atteinte génitale n'a pas été faite en l'absence de plaintes fonctionnelles et dans cette situation d'afflux massif de malades. Ont été également notés une glossite avec langue dépapillée, des pharyngites, un énanthème buccal. Nous avons considéré la dysgueusie, touchant 29,2% des cas, comme un signe d'atteinte muqueuse et ce même en l'absence de lésions observées. Il n'a pas été observé, durant cette période, de formes neurologiques.

Les signes cutanés étaient retardés par rapport à l'apparition de la fièvre et des atteintes articulaires. La fréquence de l'exanthème est significativement plus élevée ( $p < 10^{-6}$ , test du  $\chi^2$ ) en phase tardive (64,1%) qu'en phase précoce (45,3%), il en est de même pour le prurit. Ceci a pu être déduit de l'étude des signes cliniques selon que la RT-PCR et la sérologie étaient positives ou négatives (Tableau V).



Figure 8 - Décollement cutané.

Tableau V- Evolution dans le temps de l'atteinte cutanée.

	Nb Patients Chik+	Nb Atteinte cutanée	Nb Prurit	Nb Prurit isolé
RT-PCR + IgM -	141	64 (45,3%)	16 (11,3%)	6 (4,2%)
RT-PCR + IgM +	16	9 (56,2%)	8 (50%)	1 (6,2%)
RT-PCR - Ig M+	39	25 (64,1%)	16 (41%)	2 (5,1%)
RT-PCR+ Sérologie non faite	16	6	1	1
Total	212	104 (49%)	41 (19,3%)	10 (4,7%)

L'évolution des signes cutanés n'a pas été suivie mais des observations ponctuelles ont retrouvé une desquamation parfois fine, au niveau du tronc ou de la racine des membres, parfois en doigt de gant au niveau des extrémités (Fig. 9). On a pu aussi observer plus tardivement des séquelles dyschromiques à type d'hyper-pigmentation localisée et ce quelle que soit l'origine ethnique des patients (Fig. 10).

#### COMMENTAIRES

L'association, chez un sujet séjournant ou provenant d'une zone tropicale, de myoarthralgies à une fièvre et à un rash cutané doit faire évoquer une arbovirose (11).

Le chikungunya, comme les 5 autres alphavirus arthritogènes (Sindbis, Mayaro, Ross River, O'Nyong-Nyong, Barmah Forest) est responsable d'atteintes cutanéomuqueuses (6).

L'atteinte cutanée suit, classiquement de 2 à 7 jours, l'apparition de la fièvre et des signes articulaires (11, 12) mais peut aussi être présente dès le début clinique. L'exanthème



Figure 9 - Desquamation distale en doigt de gant.



Figure 10 - Hyper-pigmentation séquellaire.

de 2-3 jours et prédomine, comme dans notre série, sur le tronc et les membres (12), n'épargnant pas la face, à l'inverse de ce qui a pu parfois être observé (13). La proportion de patients présentant des signes cutanés varie selon les séries et parfois même selon les épidémies au sein d'un même pays (14), allant de 25 à 75 % mais souvent autour de 50 % (15) comme dans notre cohorte.

Cet exanthème peut être diffus réalisant une érythrodermie, surtout chez l'enfant (16), plus fréquemment avec des intervalles de peau saine (13). Il peut manquer de spécificité et être confondu avec celui observé, en zone d'endémie, dans la dengue voire la rubéole (14). Il peut aussi être fortement congestif et au premier plan de la scène clinique (17). Le prurit est fréquent (12, 14, 17), une fois sur 5 dans notre étude, rarement satellite d'une urticaire. Les éruptions vésiculeuses n'ont pas, à notre connaissance, été décrites.

Nous n'avons pas observé de formes hémorragiques « dengue like », les quelques cas de purpura n'étaient pas tous associés à une thrombopénie et dans notre série comme dans d'autres (14, 18) les signes hémorragiques étaient minimes : gingivorragies, épistaxis (19, 20). Les rares formes hémorragiques, connues de longue date (21, 22), n'ont pas été décrites lors des épidémies africaines mais en Inde et en Asie du Sud-Est (23). Ceci pourrait signifier des variations du pouvoir pathogène des 2 topotypes viraux connus (8, 18, 24), mais aussi une association à la dengue (13, 22).

La survenue, à La Réunion, de formes graves a justifié l'intérêt nouveau qui a été porté au chikungunya (25). Des dermatoses bulleuses ont été décrites (26), surtout chez l'enfant de moins de 6 mois, plus rares chez l'adulte (27) et pouvant reconnaître une origine médicamenteuse (anti-inflammatoires non stéroïdiens) (28). Le patient de notre série présentant des bulles n'avait pas pris d'AINS ou de paracétamol, ceci corrobore ce qui avait été noté en pédiatrie (29).

L'atteinte muqueuse est fréquente : hyperhémie conjonctivale, pharyngite, aphtes, glossite avec langue dépaillée (12, 18, 22, 30). La dysgueusie, goût amer ou métallique, constitue un bon signe d'orientation diagnostique.

L'atteinte cutanéomuqueuse disparaît en 3 à 8 jours (13, 17), évoluant parfois vers une desquamation furfuracée ou en doigts de gants des extrémités ou donnant des séquelles dyschromiques : eczématides achromiantes d'apparition brutale sur le visage, lors de la phase aiguë, hyperpigmentation à prédominance médio-faciale (16) et au niveau des zones de friction et de grattage (17), comme dans nos observations.

Les manifestations cutanéomuqueuses observées dans le chikungunya ne sont pas très différentes de celles observées dans les autres arboviroses (13, 31, 32) et apparaissent de façon retardée par rapport au début clinique algofébrile (33-35). Elles sont toutefois plus fréquentes (13, 18), plus bruyantes cliniquement (22) et plus diverses (16). L'éruption a une topographie tronculaire et rhizomélique. Comme dans la dengue (33), elle peut toucher la paume des mains et la plante des pieds. L'aspect de l'exanthème cutané se rapproche de celui qui est décrit dans l'infection par le virus West Nile (36), avec toutefois un aspect souvent fortement congestif dans le chikungunya.

Le prurit, ici souvent intense et parfois responsable de lésions de grattage, est inhabituel lors d'une fièvre éruptive d'origine virale. Il a, toutefois, été retrouvé fréquemment dans la dengue (33), également lors de l'infection par le virus Sindbis (37), plus rarement lors de l'infection par le virus West Nile (34). Dans la dengue (31), comme dans notre série, il peut être isolé, mais, le plus souvent, précède ou révèle l'atteinte de la peau.

La desquamation finale, les séquelles dyschromiques que nous avons observées, sont rares dans les arboviroses (33).

La physiopathologie des manifestations cutanées est incertaine. Les formes bulleuses graves, décrites à La Réunion, n'ont pas toujours une origine médicamenteuse (28, 29). Certains arguments laissent penser que, dans le chikungunya comme dans d'autres arboviroses (31, 33, 34), les manifestations cutanées pourraient reconnaître une origine immuno-allergique. La détection du génome viral dans le liquide des bulles, avec les réserves que cela implique, va en ce sens (26), mais on ne peut exclure qu'il soit une conséquence de l'intense œdème inflammatoire dermique (38).

Cette hypothèse est confortée par le mécanisme des atteintes articulaires dans les alphaviroses et en particulier dans l'infection par le virus Ross River (30, 39). Le génome du virus Chikungunya a été mis en évidence, par PCR, dans le tissu synovial. C'est le témoin d'une incapacité de l'hôte à développer une réponse cytotoxique T spécifique. Une sécrétion inappropriée de médiateurs de l'inflammation (interférons, interleukine 10) est également incriminée.

Dans un contexte épidémique, il serait simple de suspecter une infection par le virus Chikungunya devant l'association fièvre et atteinte articulaire. Il est indispensable de ne pas porter de diagnostic par excès et de ne pas omettre d'évoquer d'autres affections douloureuses fébriles fréquentes à La Réunion (leptospirose, dengue, paludisme d'importation...) (40), l'existence de signes cutanés est d'une grande aide dans cette démarche. Il faut aussi rechercher des signes de gravité neurologiques, cardiaques, rénaux ou la décompensation d'une comorbidité (41).

---

**CONCLUSION**


---

Devant une fièvre éruptive, d'incubation courte, chez le voyageur, il faudra dorénavant savoir évoquer une infection par le virus Chikungunya, au même titre que la dengue.

L'atteinte cutanée y est rencontrée une fois sur deux. Le plus souvent peu spécifique à type d'exanthème, elle peut être au premier plan de la scène clinique, être prurigineuse et parfois entraîner des décollements cutanés.

Seuls le contexte épidémiologique et les outils virologiques permettent d'assurer le diagnostic.

**Remerciements** • Au Dr Dick. Harms, au Dr Nicole Carel (SAU St Pierre), au Dr Vincent Beylot de la base aérienne de Salon de Provence, en renfort chik à La Réunion, pour leurs contributions iconographiques, et au Dr Rachel Haus-Cheymol du département d'épidémiologie et de santé publique nord (Service de santé des armées) pour son aide dans l'interprétation statistique des données.

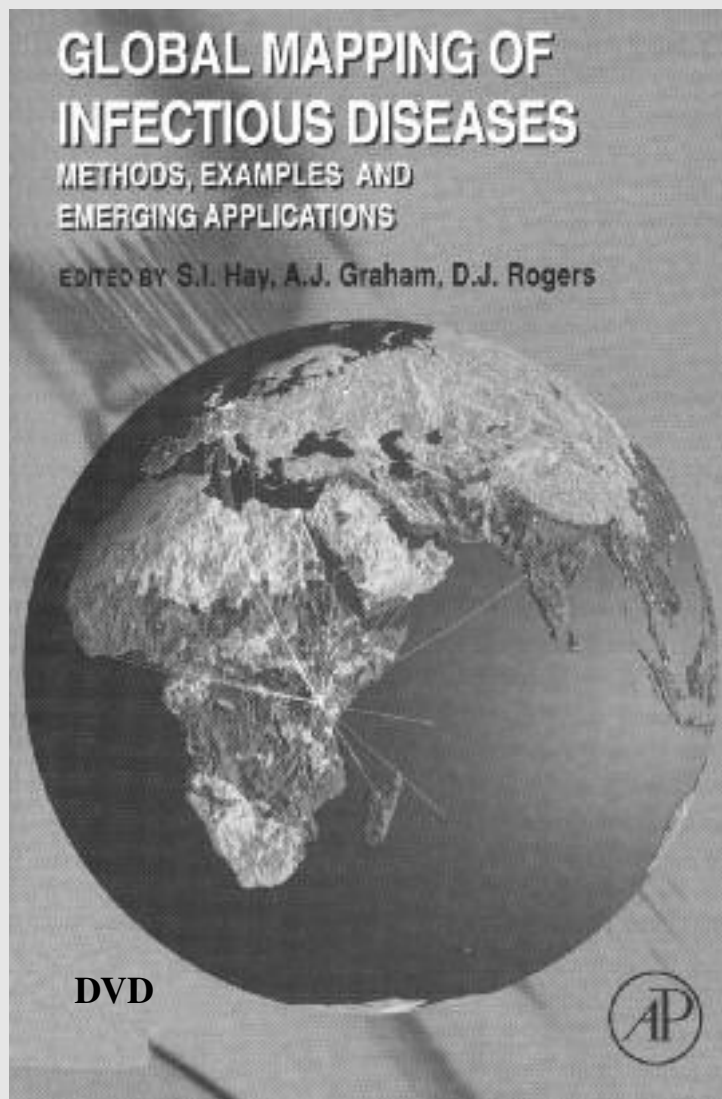
---

**RÉFÉRENCES**


---

- 1 - ROBINSON MC - An epidemic of virus disease in Southern Province, Tanganyika Territory, in 1952-1953. I. Clinical features. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1955; **49** : 28-32
- 2 - THONNON J, SPIEGEL A, DIALLO M *et Coll* - Epidémies à virus Chikungunya en 1996 et 1997 au Sénégal. *Bull Soc Path Exot* 1999; **92** : 79-82.
- 3 - MUYEMBE-TANFUM JJ, PEYREFITTE CN, YOGOLELO R *et Coll* - Epidémie de virus Chikungunya en 1999 et 2000 en République Démocratique du Congo. *Med Trop* 2003; **63** : 637-8.
- 4 - MACKENZIE JS, CHUA KB, DANIELS PW *et Coll* - Emerging viral diseases of Southeast Asia and the Western Pacific. *Emerg Infect Dis* 2001; **7 Suppl 3** : 497-504.
- 5 - INVS. Point de situation au 1<sup>er</sup> juin 2006. [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr).
- 6 - JEANDEL P, JOSSE R, DURAND JP - Arthrites virales exotiques : place des alphavirus. *Med Trop* 2004; **64** : 81-8.
- 7 - SIMON F, TOLOU H, JEANDEL P - Chikungunya, l'épidémie que l'on n'attendait pas. *Rev Med Int* 2006; **27** : 437-41.
- 8 - CHASTEL C - Chikungunya : de l'ombre à la lumière en 50 ans. *Med Trop* 2006; **66** : 360.
- 9 - MARTINET O, WINER A, REBOUX A.H *et Coll* - Infection à Chikungunya : formes graves en réanimation. *Med Mal Inf* 2006; **36 Suppl 1** : S52-S54.
- 10 - ROBILLARD PY, BOUMAHNI B, GERARDIN P *et Coll* - Transmission materno-fœtale verticale du virus Chikungunya. Dix cas parmi 84 femmes enceintes. *Presse Med* 2006; **35** : 785-8.
- 11 - DELMONT J - Aspects cliniques et biologiques des arboviroses. *Med Mal Inf* 2003; **33** : 545-8.
- 12 - LAM SK, CHUA KB, HOOI PS *et Coll* - Chikungunya infection - an emerging disease in Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2001; **32** : 447-51.
- 13 - HOCHEDÉZ P, JAUREGUIBERRY S, DEBRUYNE M *et Coll* - Chikungunya infection in travelers. *Emerg Infect Dis* 2006; **12** : 1565-67.
- 14 - THAIKRUEA L, CHAREARNSOOK O, REANPHUMKARNKIT S *et Coll* - Chikungunya in Thailand: a re-emerging disease? *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997; **28** : 359-64.
- 15 - LARAS K, SUKRI NC, LARASATI R P *et Coll* - Tracking the re-emergence of epidemic chikungunya in Indonesia. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2005; **99** : 128-41.
- 16 - MALVY D - Infection par le virus chikungunya à l'île de La Réunion. *Med Mal Inf* 2006; **36 Suppl 1** : S46-S47.
- 17 - LAMEY B, FITE S, RAHMANI J - Peau et chikungunya. *Bull Soc Pathol Exot* 2006; **99** : 145-46.
- 18 - KENNEDY AC, FLEMING J, SOLOMON L - Chikungunya viral arthropathy : a clinical description. *J Rheumatol* 1980; **7** : 231-36.
- 19 - BODENMANN P, GENTON B - Chikungunya: an epidemic in real time. *Lancet* 2006; **368** : 258.
- 20 - POUBEAU P, MOITON MP, BORGHERINI G *et Coll* - Infection par le virus chikungunya à l'île de La Réunion : formes cliniques et prises en charge en infectiologie. *Med Mal Inf* 2006; **36 Suppl 1** : S49-S51.
- 21 - DIALLO M, THONNON J, TRAORE-LAMIZANA M, FONTENILLE D - Vectors of chikungunya virus in Senegal : current data and transmission cycles. *Am J Trop Med Hyg* 1999; **60** : 281-86.
- 22 - NIMMANNITYA S, HALSTEAD SB, COHEN SN, MARGIOTTA MR - Dengue and chikungunya virus infection in man in Thailand, 1962-1964. I. Observations on hospitalized patients with hemorrhagic fever. *Am J Trop Med Hyg* 1969; **18** : 954-71.
- 23 - MOURYA DT, MISHRA AC - Chikungunya fever. *Lancet* 2006; **368** : 186-87.
- 24 - SCHUFFENECKER I, ITEMAN I, MICHAULT A *et Coll* - Genome microevolution of Chikungunya viruses causing the Indian ocean outbreak. *PLoS Medicine*. *Epub May* 2006; **23** : 3(7). e-263.
- 25 - TOLOU H - Chikungunya: un virus à redécouvrir. *Med Trop* 2006; **66** : 360-1.
- 26 - ROBIN S, RAMFUL D, ZETTOR J, ROBERT S *et Coll* - Dermatoses bulleuses graves chez l'enfant lors d'une épidémie de chikungunya à La Réunion : à propos de 13 cas. *Bull Soc Pathol Exot* 2006; **99** : 141.
- 27 - ASSOUERE M, THIA TONG FAT C, IBORRA C - Epidémie de Chikungunya à la Réunion : nouvelles formes cutanéomuqueuses. *Ann Dermatol Venereol* 2006; **133 Suppl 4** : S226-7.
- 28 - HERBIN G, ISTRIA N, STAIKOWSKY F, PROUHET JG - Epidémie de chikungunya et iatrogénie médicamenteuses. *Med Mal Inf* 2006; **36 Suppl 1** : S55.
- 29 - HERBIN G, HOUDON-NGUYEN L, GERARDIN P *et Coll* - Absence de relation entre prise d'ibuprofène et dermatose bulleuse chez les enfants atteints du chikungunya. *Bull Soc Pathol Exot* 2006; **99** : 140.
- 30 - JEANDEL P, JOSSE R, FULPIN J *et Coll* - Manifestations rhumatologiques des alphavirus. *Rev Rhum* 2003; **70** : 145-51.
- 31 - DESRUELLES F, LAMAURY I, ROUDIER M *et Coll* - Manifestations cutanéomuqueuses de la dengue. *Ann Dermatol Venereol* 1997; **124** : 237-41.
- 32 - PETERSEN LR, MARFIN AA - West Nile virus: a primer for the clinician. *Ann Intern Med* 2002; **137** : 173-9.
- 33 - MAHE A, LAMAURY I, STROBEL M - Manifestations cutanéomuqueuses de la dengue. *Presse Med* 1998; **27** : 1909-13.
- 34 - ANDERSON RC, HORN KB, HOANG MP *et Coll* - Punctate exanthema of West Nile virus infection: report of 3 cases. *J Am Acad Dermatol* 2004; **51** : 820-3.
- 35 - PINHEIRO FP, FREITAS RB, TRAVASSOS DA ROSA JF *et Coll* - An outbreak of Mayaro virus disease in Belterra, Brazil. I. Clinical and virological findings. *Am J Trop Med Hyg* 1981; **30** : 674-81.

- 36 - DEL GIUDICE P, SCHUFFENECKER I, ZELLER H *et Coll* - Skin manifestations of West Nile virus infection. *Dermatology* 2005; **211** : 348-50.
- 37 - KURKELA S, MANNI T, MYLLYNNEN J *et Coll* - Clinical and laboratory manifestations of Sindbis virus infection: prospective study, Finland, 2002-2003. *J Infect Dis* 2005; **191** : 1820-9.
- 38 - IBORRA C, TIA THIONG FAT C, ASSOURE M, FITE S - Eruption bulleuse révélatrice d'une infection par le Chikungunya: 6 cas. *Ann Dermatol Venerol* 2006; **133** : 4S61.
- 39 - SUHRBIER A, LA LINN M - Clinical and pathologic aspects of arthritis due to Ross River virus and other alphaviruses. *Curr opin Rheumatol* 2004; **16 Special Dermatologie des annales** : 374-9.
- 40 - MICHAULT A - Insularité et risques épidémiques à La Réunion. *Bull Soc Pathol Exot* 1998; **91** : 52-5.
- 41 - PAGANIN F, BORGHERINI G, STAÏKOWSKY F *et Coll* - Chikungunya à l'île de La Réunion : chronique d'une épidémie annoncée. *Presse Med* 2006; **35** : 641-6.



**L**a cartographie des maladies infectieuses et le perfectionnement des méthodes utilisant les images et le positionnement satellitaires apportent des outils désormais indispensables et font même naître de nouvelles disciplines. Cet ouvrage fait le point sur les techniques les plus modernes et sur leur apport dans l'épidémiologie et la surveillance du paludisme, des arboviroses et des helminthiases. Un DVD accompagne le livre. Il contient notamment la collection des images de satellites météorologiques qui ont été utilisées pour ce travail n,

M. Morillon