

Usages et effets des insectifuges cutanés chez les nourrissons lors de l'épidémie de chikungunya à La Réunion en 2005-2006 : étude INR 2009

Frédéric Sorge (freedso@gmail.com)¹, Maryse Tamburro², Thierry de Pertat³ et les membres du Groupe de pédiatrie tropicale¹

1/ Groupe de pédiatrie tropicale (GPTrop). Département de pédiatrie, Hôpital Necker-Enfants malades, AP-HP, Paris, France

2/ Service de pédiatrie, Centre hospitalier Gabriel Martin, Saint-Paul, La Réunion, France

3/ Service de pédiatrie, Centre hospitalier de Béziers, France

Résumé / Abstract

Contexte – Durant l'épidémie de chikungunya sur l'île de La Réunion en 2005-2006, les recommandations de mesures de protection antimoustique individuelle par répulsifs à l'attention des jeunes enfants ont varié. Afin de mesurer la fréquence et d'identifier les modalités d'usage, le spectre et l'incidence des effets indésirables des produits insectifuges cutanés chez le jeune enfant, le Groupe de pédiatrie tropicale et les professionnels de la petite enfance de l'île ont réalisé une enquête transversale rétrospective (étude « Insectifuge nourrisson Réunion 2009 – INR 2009 »).

Matériel-méthodes – La population cible était les enfants de moins de 30 mois séjournant sur l'île durant l'épidémie de chikungunya. Le questionnaire a été testé de façon aléatoire auprès de parents d'enfants consultant et d'élèves infirmières mères. L'enquête s'est déroulée en face-à-face avec les parents dans des centres de PMI et des crèches des quatre régions principales de l'île du 15/03 au 15/04/2009. Les items étaient sociodémographiques, médicaux, et caractérisaient l'usage des insectifuges et des moustiquaires chez les enfants. La méthode de sélection a été exhaustive. Les données de la pré-enquête ont été incluses dans l'analyse des résultats. Une description des variables a été effectuée en termes de prévalence avec un volet analytique et comparaisons de moyennes, médianes et tests du Chi2 ($p < 0,05$).

Résultats – 382 enfants de moins de 30 mois représentatifs de la population cible ont été inclus. Au moins un insectifuge cutané a été appliqué chez 74% de ces nourrissons pour les protéger des piqûres de moustiques durant la journée pendant l'épidémie de chikungunya. Les principales substances insectifuges utilisées étaient l'IR3535® (77%) et le citriodiol (17%). Ces produits ont été appliqués plus d'une fois par jour chez 79% des enfants. La durée médiane d'usage de ces produits par enfant se situait entre 3 et 6 mois. Des effets secondaires cutanés bénins (7,9%) et allergiques généraux (1,8%) ont été observés. Trois enfants ont eu des convulsions fébriles après application d'insectifuge (1,1%), sans que l'imputabilité à ces produits puisse être déterminée. Les facteurs favorisant l'usage de produit insectifuge chez l'enfant étaient un âge > 6 mois, un père en activité professionnelle, un logement avec jardin et une résidence située à l'est de l'île ($p < 0,01$). Soixante-dix pour cent (70%) des enfants étaient également protégés par moustiquaire durant la journée. La prévalence estimée du chikungunya était de 8,2% ($\pm 4\%$).

Discussion – Une observance pragmatique des recommandations nationales concernant l'usage de produits insectifuges chez le jeune enfant a été constatée. Des pratiques d'usage non recommandées ont été identifiées en termes d'âge limite d'usage, de nombre d'applications quotidiennes et de durée d'utilisation. En complément de la protection par moustiquaire, l'usage des produits insectifuges pourrait avoir contribué à la faible prévalence du chikungunya dans cette population. Des études complémentaires seraient nécessaires pour le confirmer.

Conclusion – Ces données montrent qu'en période épidémique, l'IR3535® et le citriodiol ont été très largement utilisés pour protéger l'enfant de moins de 2 ans ½ et cette pratique a été bien tolérée. Les mésusages rendent nécessaire une évaluation objective de leurs conséquences et une information adéquate des professionnels de santé et des parents sur la protection antivectorielle des jeunes enfants.

Use and effects of insect repellents in infants in Reunion Island (France) during the 2005-2006 chikungunya epidemic: the 2009 INR Study

Background – The population of Reunion Island (France) faced a chikungunya virus epidemic in 2005-06. The personal protection for children was based on repellents and impregnated mosquito-net and clothes during day time. There was no clear international consensus on the use of repellents in young children. Little is known about practices and effects of topical repellent use in this target population. The Tropical Pediatric Group (GPTrop) together with the island's professionals conducted a retrospective cross-sectional survey to measure frequency of topical repellent use, identify and describe the repellent substances used, to measure the frequency of repellent side effects and identify the factors influencing repellent use in infants.

Material-Methods – The target population consisted of children under 30 months of age living in Reunion during the chikungunya epidemic and consulting a health center (PMI) or staying in kinder-garten of the 4 main island regions from 15/03 to 15/04/2009, through face to face interviews. The data collected included socio-demographic, medical and repellents used pattern. The selection method was exhaustive. Data from the pre-survey were included in the analysis of results. A study of variables was descriptive and analytic in terms of prevalence, with a comparison of means, medians, and Chi2 tests ($p < 0.05$).

Results – The study included 382 children representative of the target population. 74% of children were protected with at least one insect repellent during the chikungunya epidemic. IR3535® (77%) and citriodiol (17%) were the most commonly used active ingredients. Repellent application occurred more than once daily in 79% of children. Median length of repellent use was between 3-6 months. Mild cutaneous side effects (7.9%) and general allergic reactions (1.8%) were reported. Three children had febrile seizures after repellent application (1.1%) without evidence based imputability. Inciting factors of repellent use in children were being above 6 months of age, having an employed father, living in a house with garden and being located in the East of the island ($p < 0.01$). Seventy per cent (70%) of children were also protected by mosquito-net during day time. The estimated chikungunya prevalence was 8.2% ($\pm 4\%$).

Discussion – Pragmatic compliance of national recommendations on repellent use in young children and infants was observed. Non-recommended practices were identified in terms of under age limit use, number of daily applications and subchronic length of use. In addition to mosquito net protection, repellents use may have contributed to reduce chikungunya prevalence in the studied population. Further studies are needed to confirm this hypothesis.

Conclusion – These data show that during this epidemic, repellents IR3535® and citriodiol were largely used on young children with good tolerance. Misuse practices prompt objective assessment of the risks related to this practices and a proper training of health professionals and educational outreach to change parents use patterns in young children.

Mots clés / Key words

Chikungunya, enfant, nourrisson, insectifuge, moustique / Chikungunya, child, infant, insect repellent, mosquito

Contexte

La protection antivectorielle à l'échelon communautaire et individuel est la seule stratégie de prévention vis à vis de l'infection due au virus chikungunya (Chik) [1]. Cette arbovirose, transmise par le moustique *Aedes albopictus* essentiellement durant la journée, n'a pas de traitement curatif [2]. Une morbidité importante dans toutes les tranches d'âge de la population et une mortalité non négligeable et souvent indirecte ont été observées durant l'épidémie de 2005-2006 sur l'île de La Réunion [3;4]. Les formes cliniques du nourrisson peuvent être graves [5]. Les recommandations de mesures de protection antimoustique individuelle à l'attention des jeunes enfants ont varié au cours de l'épidémie. Dans le BEH Hors-série du 31/01/2006 [6], la Direction générale de la santé recommandait de n'utiliser par précaution aucun produit répulsif (insectifuge) avant l'âge de 3 mois, d'utiliser à partir de l'âge de 3 mois des produits contenant du citriodiol (PMD 30-50%), à partir de l'âge de 2 ans des produits contenant du IR3535® (20-35%) ou de l'icaridine (20-30%), et à partir de 12 ans, des produits contenant du Deet (30-50%). Cinq mois plus tard, le BEH publiait la recommandation de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afsaps) préconisant de n'utiliser, par précaution, « aucun répulsif avant l'âge de 30 mois » en raison de « l'imaturité de sa barrière hémato-encéphalique et de son système enzymatique et du manque d'études sur des animaux juvéniles » et dans le même numéro, l'avis du Haut Conseil de la santé publique (HCSP) précisait que « l'utilisation des répulsifs cutanés ne peut être totalement exclue pour protéger les enfants de moins de 30 mois des piqûres de moustiques vecteurs de maladies graves » [7]. La question du rapport bénéfice-risque de l'usage des produits insectifuges cutanés chez le jeune enfant est en cours d'évaluation par l'Agence européenne du médicament depuis 10 ans (Directive 98/8 CE). Elle est diversement interprétée par les comités d'experts internationaux [8]. D'autre part, l'évaluation de l'observance de ces mesures préventives par les familles a montré que 1/3 d'entre elles ne lisaient pas les recommandations écrites sur le contenant du produit et, parmi les personnes qui les lisaient, 1/3 à 2/3 ne les suivaient pas [9]. Enfin, il n'existe aucune étude publiée concernant l'usage des insectifuges sur des nourrissons.

Une étude des déclarations d'effets secondaires des « répulsifs anti-insectes » à usage corporel a été effectuée auprès des principaux Centres antipoison et de toxicovigilance (CAPTV), dont celui de Marseille, référent pour les îles de La Réunion et Mayotte, et celui de Paris couvrant les Antilles et la Guyane [10]. Sa principale limite est qu'elle ne considérait que des déclarations et que l'on ignorait le nombre d'utilisateurs de produits insectifuges cutanés. Pour pallier ce manque d'information sur les effets indésirables des produits insectifuges chez les jeunes enfants, le Groupe de pédiatrie tropicale (GPTrop) de la Société française de pédiatrie a réalisé une enquête rétrospective avec des professionnels de santé de la petite enfance de l'île de La Réunion. L'objectif principal de cette étude « Insectifuge nour-

risson Réunion 2009 » (INR 2009) était de connaître les usages et les effets des produits insectifuges cutanés chez le jeune enfant. Les objectifs spécifiques, dans cette population de nourrissons, étaient :

- mesurer la fréquence de l'usage des produits insectifuges ;
- identifier les produits insectifuges utilisés pour les protéger ;
- identifier les conseillers du choix de ces produits insectifuges ;
- mesurer la fréquence quotidienne et la durée d'usage de ces produits insectifuges ;
- identifier les types d'effets indésirables observés après usage de ces produits insectifuges et mesurer leur prévalence ;
- mesurer la fréquence de l'usage des moustiquaires pour les protéger ;
- estimer la prévalence clinique du chikungunya dans cette population.

Méthodes

Une enquête transversale rétrospective descriptive avec un volet analytique exploratoire, étudiant les usages et les effets des produits insectifuges chez les enfants de moins de 30 mois lors de l'épidémie de chikungunya à La Réunion (septembre 2005-septembre 2006), a été effectuée en 2009 avec les praticiens des centres de protection maternelle et infantile (PMI) et des crèches. La population cible était constituée de familles ayant un enfant né entre avril 2003 et septembre 2006 et séjournant sur l'île durant l'épidémie. La population source a été extraite des enfants des centres de PMI et des crèches des quatre régions les plus peuplées de l'île : Saint-Benoît, Saint-Pierre, Saint-Paul et Saint-Denis. Le recrutement a été exhaustif sur un mois, du 15 mars au 15 avril 2009. Le critère d'inclusion était tout enfant de la population cible consultant en PMI ou fréquentant une crèche, et les critères d'exclusion étaient les enfants hors des limites d'âge ou ne vivant pas sur l'île lors de la période épidémique étudiée. Les éventuels doublons ont été éliminés à l'interrogatoire et lors de l'analyse des données. Les données recueillies étaient strictement anonymes et ne justifiaient pas d'une demande d'autorisation à la Cnil. L'enquête a été testée de façon aléatoire auprès de parents d'enfants de même âge dans la salle des consultations pédiatriques de l'hôpital de Saint-Paul (n=26) et auprès d'étudiantes infirmières mères de jeunes enfants (n=21). Les données de cette pré-enquête ont été incluses dans l'analyse globale des résultats de l'enquête, car ces enfants ne consultaient pas pour chikungunya et n'étaient pas sociodémographiquement et médicalement différents des enfants de PMI et de crèche.

Les données ont été recueillies en face à face avec les parents vivant sous le même toit que l'enfant, sur un questionnaire standardisé administré par un professionnel de santé formé, lors d'un entretien semi-directif. Les items concernaient des informations sociodémographiques et médicales relatives à l'enfant. La prévalence du chikungunya a été estimée sur la base d'une définition clinique pré-

somptive de cas « suspect » utilisée par la Cellule de l'InVS en région Océan indien (Cire) [1;4;11] et dont la validité a été vérifiée à Mayotte [12]. Des questions concernaient l'usage de produits insectifuges cutanés sur l'enfant, à partir d'une liste détaillée par l'enquêtrice : modalités, fréquence quotidienne et durée d'usage, effets indésirables éventuellement constatés (réaction inattendue de l'enfant survenant dans les deux jours suivant l'application cutanée de l'insectifuge) et conseillers pour le choix des produits. Enfin, la fréquence d'utilisation de la moustiquaire comme mesure prophylactique du chikungunya pour ces enfants a été mesurée. Les données ont été validées, puis saisies sur le logiciel Sphynx® et analysées sur le logiciel Epi-info® par le GPTrop.

L'étude décrit les caractéristiques générales des nourrissons (âge, poids, sexe, communauté d'origine, catégories socioprofessionnelles (CSP) des parents, antécédents médicaux) et celles du lieu de vie. Des fréquences quotidiennes et des durées d'utilisation de produit insectifuge et de moustiquaire ont été calculées ainsi que la prévalence des effets indésirables de ces produits. L'analyse a cherché à identifier des facteurs d'utilisation des produits insectifuges et des facteurs de risque de survenue d'éventuels effets indésirables. Pour l'ensemble de ces variables, des moyennes, médianes et prévalences, des rapports de prévalence ont été calculés, ainsi que des comparaisons de moyennes et des tests du Chi². Le seuil de significativité de p est 0,05.

Résultats

Population

Le nombre d'enfants inclus a été de 382, dont 219 en PMI, 116 en crèche et les 47 pré-enquêtés (21 enfants d'élèves infirmières et 26 enfants consultants). La répartition géographique de leur résidence correspond à peu près à la distribution démographique sur l'île de La Réunion (Source : recensement 2006, Institut national de la statistique et des études économiques). La médiane d'âge des enfants nés au début de l'épidémie était de 1 mois et la moyenne de 3 mois [0-18 mois]. Le sex ratio filles/garçons de l'échantillon était 0,9. La distribution des catégories socioprofessionnelles (CSP) des parents était représentative de celle des familles d'enfants de PMI (42% de mères au foyer, >60% de pères employés, ouvriers ou techniciens, 12% de cadres, 9% d'artisans ou commerçants et 17% sans activité professionnelle). La répartition des types d'habitation est représentative des logements de la population réunionnaise [13] : ainsi, 64% des enfants habitaient dans une maison avec jardin (tableau 1).

Des antécédents de convulsions étaient rapportés chez 5,9% des enfants (21/358), dont 14/17 antécédents de convulsions fébriles. Les antécédents d'allergie concernaient 22,7% des enfants (78/343). La prévalence clinique du chikungunya était estimée à 8,2% (31/378 ; 4-12%). Elle était moindre chez le nourrisson de moins de 6 mois (3/71 ; 4%) et plus importante chez les résidents de l'est de l'île (7/29 ; 24%) que chez les enfants des trois autres régions (p<0,03).

Produits insectifuges

Au moins un produit insectifuge cutané a été utilisé chez 74% (283/382) des enfants de moins de 30 mois pour les protéger des piqûres de moustiques lors de l'épidémie de chikungunya, et ce, au moins une fois entre septembre 2005 et 2006. Les spécialités commerciales utilisées par les parents pour protéger leur(s) enfant(s) sont présentées sur la figure 1.

Les substances actives insectifuges les plus utilisées chez ces jeunes enfants étaient l'IR3535® : 76,6% (271/354), à des concentrations de 10-30% ; le citriodiol (para-menthane-diol) : 16,7% (59/354) à une concentration de 40% ; des huiles essentielles : 4,8% (17/354) ; et l'icaridine (KBR3023) : 2% (7/354) à une concentration de 25%. Au total, dans 95% des cas la substance insectifuge utilisée avait une durée d'efficacité théorique d'au moins 3 heures vis à vis d'*Aedes albopictus*.

Les pharmaciens étaient les principaux conseillers du choix des insectifuges pour ces enfants (figure 2).

Facteurs déterminant la fréquence d'utilisation d'un produit insectifuge chez l'enfant

Les facteurs favorisant l'utilisation de produit insectifuge chez l'enfant étaient un âge supérieur à 6 mois, un père en activité professionnelle, un logement avec jardin et une résidence située à l'est de l'île (tableau 1).

Fréquence et durée d'utilisation d'un produit insectifuge chez l'enfant

Près de 79% des parents appliquaient le produit insectifuge plus d'une fois par jour sur la peau de leur enfant (n=218/277), en particulier chez les nourrissons de moins de 6 mois (86%) (figure 3).

Les zones les plus fréquemment enduites étaient la face, les bras et les membres inférieurs. L'usage occasionnel était rare (16%). La durée médiane de l'usage de produit(s) était de 3 à 6 mois (application « subchronique ») (figure 4).

Effets indésirables

La prévalence des effets indésirables suite à l'application de produit insectifuge a été de 10,2% (29/283) en intention de traiter. Un enfant en a eu plusieurs (éruption cutanée, fièvre et convulsions) (tableau 2).

Les réactions locales de la peau étaient des érythèmes, des papules ou un eczéma. Les réactions allergiques généralisées étaient des érythèmes diffus parfois associés à des frissons. Dans tous les cas, la substance insectifuge présumée « déclenchante » était l'IR3535®. Quatre sur cinq des enfants pour lesquels ont été rapportés des réactions d'allergie

Figure 1 Produits insectifuges cutanés utilisés chez l'enfant lors de l'épidémie de chikungunya 2005-2006. Étude INR 2009, La Réunion (France) / Figure 1 Insect repellents used in children during the 2005-2006 chikungunya epidemic. 2009 INR Study, Reunion Island (France)

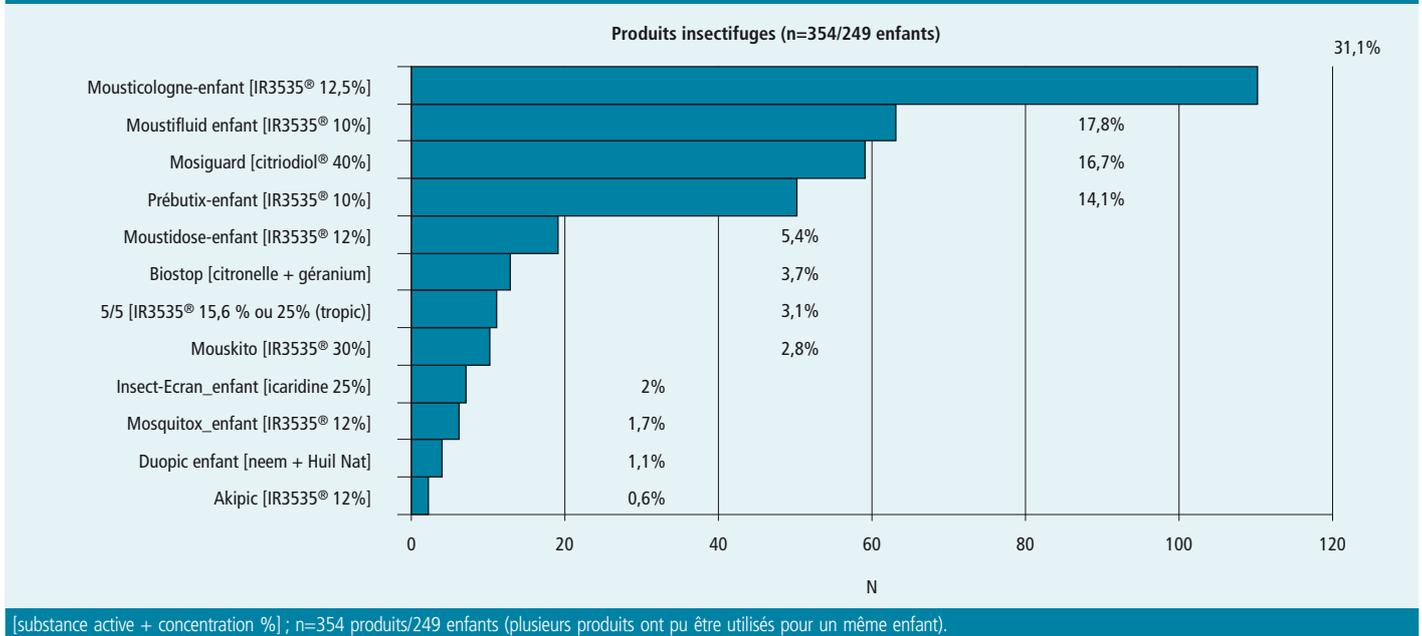
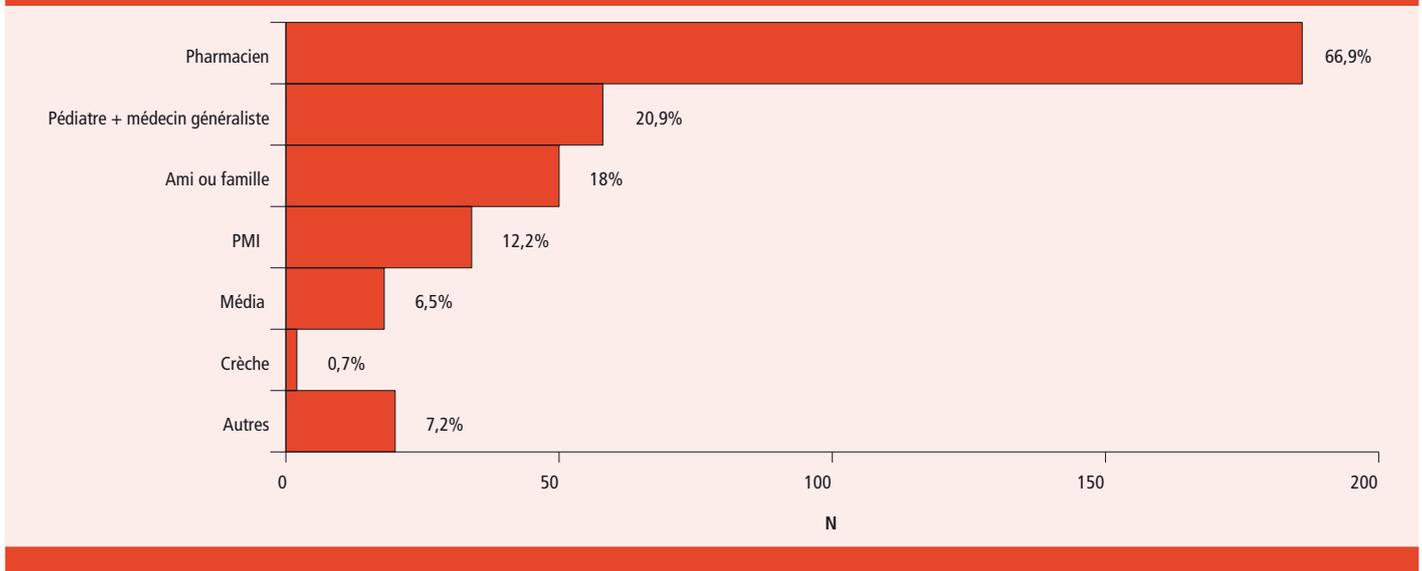


Figure 2 Conseillers des produits insectifuges (n=278) lors de l'épidémie de chikungunya 2005-2006. Étude INR 2009, La Réunion (France) / Figure 2 Advisors for insect repellent use (n=278) during the 2005-2006 chikungunya epidemic. 2009 INR Study, Reunion Island (France)



suite à l'application d'insectifuge avaient des antécédents allergiques. Des produits insectifuges étaient significativement plus utilisés chez les enfants « allergiques » que chez les non allergiques ($p < 0,01$). La survenue de convulsions chez 3 enfants après application d'insectifuge était contemporaine de fièvre. Ils avaient chacun des antécédents de convulsions, dont un de convulsions fébriles. Chez cet enfant, des convulsions sont également survenues sans fièvre. Dans ces cas, l'imputabilité des convulsions au produit insectifuge est peu probable. L'existence d'antécédent de convulsions (fébriles ou non) chez l'enfant n'a pas significativement fait réduire l'usage d'insectifuge (15/21 vs. 253/337). Aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant la survenue d'un effet indésirable selon le sexe, la communauté d'origine, les sous-groupes d'âge ou de poids des enfants, le produit ou la substance insectifuge (figure 2), le nombre d'applications quotidiennes (figure 3) ou la durée d'application (figure 4).

Protection par moustiquaire

La fréquence de la protection des enfants par une moustiquaire a été de 70,2% (259/369). Plus l'enfant était jeune, plus il a été protégé par une moustiquaire : 78% des enfants de moins de 6 mois, 70% des 6-12 mois, 62% des 12-24 mois et 57% des enfants de 2 ans ou plus étaient protégés par une moustiquaire ($p < 0,04$). Soixante-quatorze pour cent (74%) des enfants de moins d'un an ont été protégés par moustiquaire. La durée moyenne de protection sous moustiquaire par jour durant cette période épidémique a été de plus de 7 heures pour 3/4 des enfants.

Discussion

La fréquence importante de l'usage de produits insectifuges cutanés pour protéger les jeunes enfants des piqûres de moustique vecteur du chikungunya pendant l'épidémie à La Réunion rend compte d'une observance pragmatique des recommandations nationales et fournit des éléments de réponse à plusieurs questions sur cette pratique discutée. De façon consciente ou non, les parents ont anticipé l'avis du HCSP plutôt que suivi les recommandations de l'Afssaps concernant l'âge limite d'usage des produits insectifuges [6;7]. Il est légitime de se poser la question de la permanence de la restriction d'usage de ces produits insectifuges par l'Afssaps aux enfants de plus de 30 mois, alors que des études ont démontré que la barrière hémato-encéphalique de l'enfant à terme était aussi fonctionnelle que celle d'un adulte et que le système enzymatique hépatique de l'enfant devenait fonctionnel entre 6 et 12 mois [8]. Les hypothèses explicatives d'une moindre fréquence d'usage de produit insectifuge chez les nourrissons de moins de 6 mois sont une protection alternative par moustiquaire plus facile avant l'âge de la marche, la non recommandation d'usage avant 3 mois et une défiance populaire vis à vis de topiques contenant des substances possiblement toxiques pour les nourrissons. Mais 79% des parents ont appliqué le produit insectifuge plus d'une fois par jour sur la peau de leur enfant, alors que la multiplication des applications est

Tableau 1 Facteurs déterminant la fréquence d'usage d'un produit insectifuge chez l'enfant lors de l'épidémie de chikungunya 2005-2006 (analyses bivariées). Étude INR 2009, La Réunion (France) / **Table 1** Factors determining the frequency of insect repellent use in children during the 2005-2006 chikungunya epidemic (bivariate analyses). 2009 INR Study, Reunion Island (France)

Facteurs	Effectif recevant un insectifuge/ Nombre de répondants	Fréquence d'utilisation (%)	Chi2 p
Âge			
<3 mois	19/38	50	<0,001
3-6 mois	24/36	66,6	
6-12 mois	66/83	79,5	
12-30 mois	170/219	77,6	
Habitat			
a. Maison avec jardin	190/238	76,6	(a/b) < 0,01 (a/c) < 0,001
b. Maison sans jardin	24/40	60	
c. Appartement en étage	60/93	64,5	
Père en activité professionnelle			
Non	31/53	58,5	< 0,001
Oui	200/247	81	
Région de l'île			
Est	28/30	93,3	<0,01
Nord	113/146	77,4	
Ouest	55/73	79,2	
Sud	87/133	65	

Figure 3 Distribution de la fréquence d'application quotidienne moyenne de produit insectifuge selon l'âge de l'enfant (105 non répondants) lors de l'épidémie de chikungunya 2005-2006. Étude INR 2009, La Réunion (France) / **Figure 3** Frequency distribution of the mean daily application of insect repellent by age (105 non-responders) during the 2005-2006 chikungunya epidemic. 2009 INR Study, Reunion Island (France)

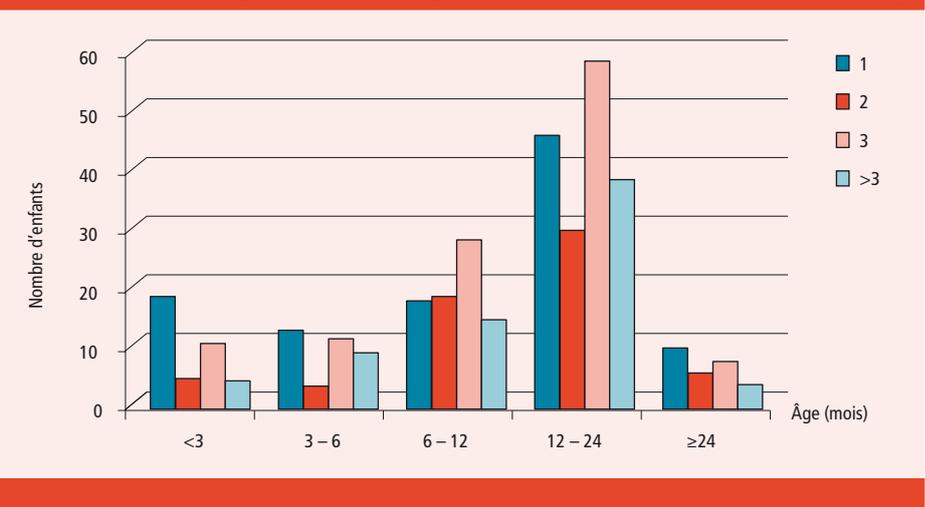


Figure 4 Durée de l'usage de produit(s) insectifuge(s) cutané(s) sur l'enfant (n=215) durant la période de l'étude (épidémie de chikungunya septembre 2005-septembre 2006 : en bleu) et au-delà (en rouge). Étude INR 2009, La Réunion (France) / **Figure 4** Duration of use of insect repellent(s) in children (n=215) during the study period (September 2005-September 2006 chikungunya epidemic: in blue) and beyond (in red). 2009 INR Study, Reunion Island (France)

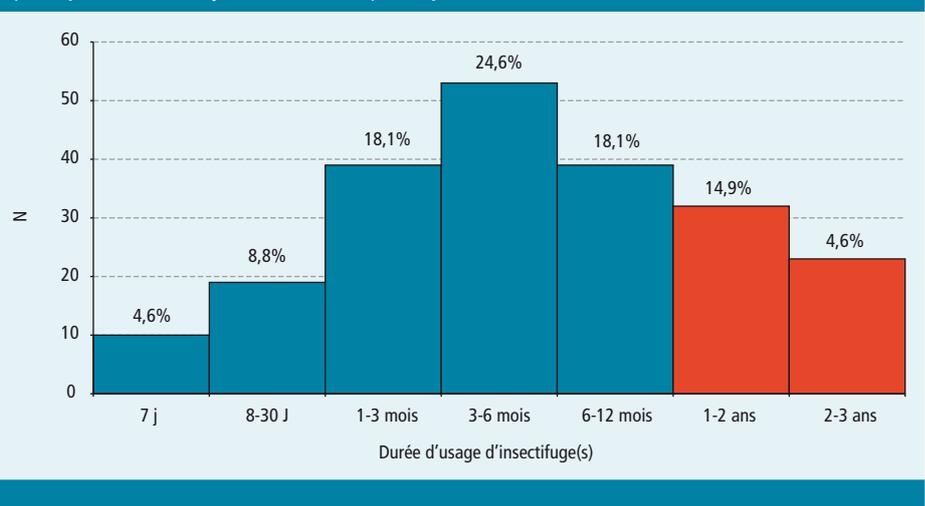


Tableau 2 Prévalence des effets indésirables survenus après application de produits insectifuges (n=283 enfants). Étude INR 2009, La Réunion (France) / **Table 2** Prevalence of adverse reactions observed following the application of insect repellents (n=283 children). 2009 INR Study, Reunion Island (France)

Effets indésirables	n	Prévalence
Réactions cutanées locales	22	7,8%
Réactions allergiques généralisées	5	1,7%
Convulsions	3	1,1%

déconseillée car elle augmente la dose absorbée par la peau et les éventuels risques de toxicité [8]. Les parents dont l'enfant avait des antécédents de convulsions, et de convulsions fébriles en particulier (3,9%), n'ont pas significativement réduit l'usage d'insectifuge. Cette contre-indication relative n'apparaissait pas en 2005 dans les recommandations nationales à l'exception du Deet, qui n'était alors pas conseillé chez l'enfant de moins de 10 ans et qui n'a pas été utilisé dans la population étudiée contrairement à ce qui se faisait aux États-Unis [9]. Mais cette contre-indication figurait pour le Deet et le citriodiol dans l'avis de l'Afssaps de juin 2006. Les substances insectifuges recommandées chez le jeune enfant (IR3535®, citriodiol) ont été les plus utilisées. Les huiles essentielles, non recommandées en raison de la brièveté de leur effet [6;14], étaient peu utilisées. Le biais de mémoire de 2,5 ans sur l'usage des produits est plutôt faible car ils continuent à être utilisés. L'utilisation subchronique ou chronique de produit(s) insectifuge(s) chez ces jeunes enfants est majoritaire (1/4 des enfants en ont reçu pendant 1 à 3 ans) et 1/3 des parents (n=85/271) utilisent toujours un produit insectifuge hors épidémie de chikungunya pour protéger leur(s) enfant(s) contre les piqûres de moustiques (figure 4). Nous n'avons pas observé de différence significative de fréquence de survenue d'effets indésirables selon la durée d'application de produits insectifuges pendant la période étudiée. Nous ignorons la toxicité de ces topiques cutanés appliqués plusieurs fois par jour pendant plus de 3 mois et ils ne sont habituellement pas recommandés en usage prolongé [8]. Cela devrait inciter à étudier le risque potentiel de toxicité cumulative chez les jeunes enfants [15].

Facteurs déterminants l'usage de produits insectifuges

Les enfants de famille de niveau socio-économique faible étaient moins protégés par des produits insectifuges. Le prix important de ces produits est un obstacle à leur accès aux plus nécessiteux, même si des produits insectifuges ont été distribués par des services publics à certains moments de l'épidémie. La fréquence importante de l'usage de produits insectifuges sur les enfants résidant dans une maison avec un jardin est liée à une densité et à une nuisance plus importante de moustiques. L'étude de M. Setbon [13] montre que c'est un facteur de risque de chikungunya vs. un logement en appartement [OR=3,5]. L'étude Sérochik a mis en évidence un excès de risque d'infection par le chikungunya chez ces habitants (OR=2,9 [2-4,1]) [16]. Il apparaît en analyse multivariée que c'est surtout la précarité de l'habitat qui est un facteur de risque indépen-

dant [17]. L'excès de pluviométrie à l'est de l'île pourrait expliquer une densité vectorielle importante et une plus grande fréquence d'usage de produits insectifuges à Saint-Benoît, où les enfants de l'étude ont présenté la prévalence la plus importante de chikungunya.

L'efficacité du produit insectifuge devrait être l'un des déterminants principaux de leur utilisation. Mais les critères d'efficacité de ces produits ne pouvaient pas être mesurés valablement dans une telle étude [14]. Cependant, l'opinion des usagers sur l'effet répulsif des produits est déterminante sur l'observance de cette prophylaxie d'exposition. La déclaration de l'utilisation d'insectifuges cutanés était la seule mesure protectrice validée parmi les cinq comportements de prévention étudiés dans l'enquête Sérochik (P. Gérardin, données personnelles non publiées). Trente mois après la période étudiée, l'impression d'une efficacité répulsive des produits insectifuge demeure manifeste pour 83% des parents et, pour 47% d'entre eux, pendant au moins 3 heures. Ce qui explique probablement la permanence de l'utilisation de ces produits insectifuges hors épidémie de chikungunya.

Effets indésirables

Le souvenir a pu agréger sur un an des antécédents d'allergie et ainsi majorer leur prévalence. La survenue de convulsions ou de signes généraux d'allergie chez un jeune enfant sont suffisamment marquants pour que la mémoire des parents soit encore fiable 2,5 ans après. À l'inverse, le délai écoulé a pu faire oublier des effets indésirables mineurs. L'étude des expositions aux répulsifs faite par les CAPTV entre 2000 et 2006 répertoriait 396 cas en majorité accidentels, seulement 13 cas d'effets indésirables et 12 cas de mésusages, dont 25,5% concernaient des enfants de moins de 5 ans et seulement 3 cas provenaient de La Réunion [10]. Les symptômes étaient peu graves et seulement présents dans moins de 30% des expositions. L'auteur concluait à « des conséquences très modérées de l'exposition aux répulsifs ». Ce qui explique probablement leur sous-déclaration. Dans l'étude réunionnaise, la fréquente implication de l'IR3535® était probablement le reflet de l'état du marché, comme dans l'étude de P. Saviuc [10] où le Deet était fréquemment notifié. Les symptômes étaient significativement plus fréquents quand le Deet était la seule substance insectifuge présente ($p < 0,03$), particulièrement chez l'enfant de moins de 5 ans ($p < 0,04$). Le Deet n'était pas recommandé chez les jeunes enfants et n'a pas été utilisé sur la population observée à La Réunion.

Les réactions locales de la peau représentaient 80% des effets indésirables observés. Les adjuvants de

ces produits insectifuges peuvent être responsables de telles réactions cutanées.

L'éventualité d'une réaction allergique généralisée au produit insectifuge devrait toujours être prévenue par une application cutanée « test » du produit chez les enfants atopiques [15]. L'incidence des convulsions après l'application d'un insectifuge chez ces enfants de moins de 30 mois (1,1%) était compatible avec l'incidence annuelle des convulsions fébriles chez des nourrissons non épileptiques ou des convulsions apyrétiques chez des épileptiques [18].

Aucun cas d'ingestion ou de projection oculaire accidentelle de produit insectifuge n'a été rapporté spontanément. Ces incidents représentaient respectivement 78% (310/396) et 13% (38/282) des déclarations de cas aux CAPTV durant 6 ans, qui comprenaient 79% d'enfants de moins de 5 ans [10].

Protection par moustiquaire

Les parents ont apparemment bien compris que la moustiquaire était le meilleur moyen de protection du jeune enfant avant l'âge de la marche et aussi pendant le sommeil, puisque plus de 3/4 des enfants protégés sous une moustiquaire y passaient plus 7 heures par jour. Cette pratique complémentaire de l'application d'insectifuge lorsque l'enfant est à l'extérieur pourrait expliquer la faible prévalence du chikungunya dans cette population (8,2%).

Prévalence du chikungunya

La prévalence du chikungunya dans cette population d'enfants de crèches et de consultations de PMI n'est pas biaisée par un recrutement d'accès aux soins pour cette maladie. Les 47 enfants ayant testé le questionnaire et qui ont été inclus dans l'analyse des résultats ne consultaient pas pour un signe lié au chikungunya en 2009. L'immunité passive d'IgG maternelle chez les enfants de moins de 12 mois a pu protéger environ 1/3 de ces nourrissons [19]. Une sous-estimation du nombre de cas est suggérée par les études de séroprévalence qui ont montré que l'expression des symptômes fièvre et arthralgie, définissant cliniquement l'infection, étaient positivement corrélée à l'âge, avec un taux d'asymptomatiques plus important et une non déclaration de formes paucisymptomatiques plus fréquentes chez le petit nourrisson [12]. Mais cette prévalence est moindre que celle des enfants mahorais à la même époque épidémique (33,2% ; [IC95% : 24,2-42,2]) alors que leurs parents avaient la même prévalence que les parents réunionnais (37,2% ; [IC95% : 33,9-40,5]) [20]. Cette prévalence n'est pas généralisable car les enfants utilisant ces services de pédiatrie sociale ne sont pas totalement représentatifs de l'ensemble des enfants de leur âge résidant sur l'île. Compte tenu des différences méthodologiques de ces études qui rendent leur comparaison discutable, il serait intéressant de mesurer la part attribuable aux différentes mesures de protection antivectorielle dans la prévalence du chikungunya chez les enfants par des essais prospectifs randomisés et contrôlés.

Conclusion

Ces données sur l'usage des produits insectifuges chez l'enfant de moins de 30 mois confirment qu'en

période épidémique l'IR3535® et le citriodiol ont été très largement utilisés pour les protéger, et ce de façon bien tolérée. Des mésusages ont été identifiés en termes de nombre d'applications quotidiennes et de durée d'utilisation, qui rendent nécessaire une évaluation objective de ces risques et une information adéquate des professionnels de santé et des parents sur la protection antivectorielle des jeunes enfants. L'usage complémentaire fréquent de produit insectifuge cutané et d'une moustiquaire pendant la journée pourrait avoir contribué à réduire la prévalence du chikungunya dans cette population. Des études complémentaires seraient nécessaires pour le confirmer.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tout le personnel des centres et de la direction de PMI et des crèches de l'île de La Réunion qui ont participé à l'enquête, Odile Goarin qui a saisi les données, Patrick Gérardin du CHR de Saint-Pierre et Alexis Armengaud de la Cire Sud pour leurs conseils judicieux.

Références

[1] Dossier thématique « Chikungunya ». Site internet de l'Institut de veille sanitaire. Disponible à : <http://www.invs.sante.fr>

[2] Renault P, Solet JL, Sissoko D, Balleydier E, Larrieu S, Filleul L, *et al.* A major epidemic of chikungunya virus infection on Reunion Island, France, 2005-2006. *Am J Trop Med Hyg.* 2007;77(4):727-31.

[3] Gérardin P, Guernier V, Perrau J, Fianu A, Le Roux K, Grivard P, *et al.* Estimating Chikungunya prevalence in La Réunion Island outbreak by serosurveys: two methods for two critical times of the epidemic. *BMC Infect Dis.* 2008;8:99.

[4] Economopoulou A, Dominguez M, Helynck B, Sissoko D, Wichmann O, Quenel P, *et al.* Atypical Chikungunya virus infections: clinical manifestations, mortality and risk factors for severe disease during the 2005-2006 outbreak on Réunion. *Epidemiol Infect.* 2009;137(4):534-41.

[5] Hass H, Robin S, Ramful D, Houdon L, Minodier P, Gérardin P. Infections à virus Chikungunya chez l'enfant. *Arch Pediatr.* 2009;16:S72-S79.

[6] Direction générale de la santé. Comment se protéger des piqûres de moustiques vecteurs de Chikungunya. *Bull Epidémiol Hebd.* 2006;(Hors-série, 31 janvier):4. Disponible à : <http://www.invs.sante.fr>

[7] Santé des voyageurs et recommandations sanitaires 2006. *Bull Epidémiol Hebd* 2006;(23-24):159-60. Disponible à : <http://www.invs.sante.fr>

[8] Sorge F. Prévention par insectifuge chez l'enfant. *Arch Ped* 2009;16:S115-22.

[9] Menon KS, Brown AE. Exposure of children to Deet and other topically applied insect repellents. *Am J Ind Med.* 2005;47:91-7.

[10] Saviuc P, Garnier R, Cochet A. Expositions par répulsifs antimoustiques enregistrées par les Centres antipoison et de toxicovigilance, France, 2000-2006. *Bull Epidémiol Hebd.* 2008;(23-24):222-4.

[11] Institut de veille sanitaire. Communiqué de presse. Épidémie de chikungunya à La Réunion. Point de la situation au 5 juillet 2006. Disponible à : <http://www.invs.sante.fr/presse>

[12] Sissoko D, Ezzedine K, Moendandzé A, Giry C, Renault P, Malvy D. Field evaluation of clinical features during chikungunya outbreak in Mayotte, 2005-2006. *Trop Med Int Health.* 2010;15(5):600-7.

[13] Setbon M, Rauque J. Le chikungunya à La Réunion : facteurs sociaux, environnementaux et comportementaux en situation épidémique. *Population* 2008;63(3):555-83. Disponible à : http://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2009/documents/Setbon_Rauque_Population.pdf

[14] Sorge F, Imbert P, Laurent C, Banerjee A, Khelifaoui F, Guérin N, *et al.* Protection antivectorielle de l'enfant : insecticides et insectifuges. *Arch Pediatr.* 2007;14:1442-50.

[15] Sorge F, Imbert P, Moulin F, Laurent C, Banerjee A, Guérin N, *et al.* Protection antimoustique chez l'enfant : recommandations du Groupe de Pédiatrie Tropicale. *Arch Pediatr.* 2009;16:771-3.

[16] Gérardin P, Perrau J, Fanu A, Favier F. Déterminants de l'infection à virus chikungunya à La Réunion : résultats de l'enquête Serochick de séroprévalence en population août-octobre 2006. *Bull Epidémiol Hebd.* 2008;(38-40):361-3.

[17] Setbon M, Rauque J. Sociologie comparée de l'épidémie de chikungunya à La Réunion et à Mayotte (France). *Bull Epidémiol Hebd.* 2008;(38-40):381-4.

[18] Durá Travé T, Yoldi Petri ME, Gallinas Victoriano F. [Incidence of epilepsy in 0-15 year-olds]. *An Pediatr (Barc).* 2007 Jul;67(1):37-43 (en espagnol).

[19] Grivard P, Le Roux K, Laurent P, Fianu A, Perrau J, Gigan J, *et al.* Molecular and serological diagnosis of Chikungunya virus infection. *Pathol Biol.* 2007;55:490.

[20] Sissoko D, Moendandzé A, Giry C, Malvy D, Solet JL, Collet L, *et al.* Séroprévalence et facteurs de risque de la fièvre chikungunya à Mayotte (France) au cours de l'épidémie de 2005-2006. *Bull Epidémiol Hebd.* 2008;(38-40):365-6.