

La lutte antivectorielle

Professeur Pierre Aubry, Docteur Bernard-Alex Gaüzère

Texte mis à jour le 28/08/2013

Ce texte est présenté sous forme de questions - réponses. Les auteurs répondent aux questions d'un voyageur candide.

Quels sont les principaux insectes piqueurs vecteurs de maladies ?

De nombreux insectes piqueurs sont des vecteurs potentiels de maladies. Les moustiques sont les plus redoutables car ils sont vecteurs du paludisme, des arboviroses (fièvre jaune, dengue, infection à virus *Chikungunya*, ...), de la filariose lymphatique. D'autres insectes piqueurs, comme les phlébotomes, les puces, les poux, les mouches, sont vecteurs d'autres maladies tropicales

Quels sont les moustiques piqueurs vecteurs du paludisme ?

Ce sont des anophèles. Comme chez tous les moustiques, seules les femelles piquent pour se gorger du sang nécessaire à la maturation de leurs œufs. Les anophèles femelles piquent la nuit, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des habitations et sont très agressifs entre vingt heures et trois heures du matin.

Voici quelques caractéristiques écologiques de l'anophèle femelle :

- a besoin de prendre des repas sanguins pour assurer la maturation des œufs,
- a une espérance de vie de 3 à 12 semaines,
- reste près de son lieu de naissance (à moins de 300 m),
- pique la nuit entre le coucher et le lever du soleil,
- vit dans ou hors des maisons (endophile / exophile),
- préfère l'homme ou les animaux (anthropophile / zoophile),
- abonde dans certains gîtes et pas dans d'autres.

Ceci explique que *An. arabiensis*, de par sa faible longévité inférieure à 14 jours et de par son comportement exophile et zoophile, favorise le maintien de l'état d'éradication du paludisme à l'île de La Réunion et à l'île Maurice. Il faut, en effet, 4 à 5 semaines pour qu'un anophèle infesté devienne infestant.

Pourquoi les anophèles sont-ils attirés par l'homme et pourquoi piquent-ils davantage certaines personnes que d'autres ?

Les anophèles seraient attirés par les odeurs naturelles du corps humain, mais également par le gaz carbonique émis par la respiration et par la sueur. Il nous faut donc rester «propres et nets». Ces facteurs étant variables d'un individu à l'autre, «des peaux à moustiques» ont un pouvoir attractif de plus de vingt fois supérieur par rapport à une peau «normale». Certains médicaments, pris par voie orale, auraient un pouvoir attractif sur les moustiques.

On parle beaucoup depuis 2005 de la dengue et de l'infection à virus *Chikungunya* dans les pays du Sud et en particulier dans les départements français d'outre-mer.

Quatre arboviroses retiennent actuellement toute notre attention dans les pays du Sud : la fièvre jaune, la dengue, l'infection à virus *Chikungunya* et la fièvre de la Vallée du Rift.

La fièvre jaune est présente dans les zones tropicales et subtropicales d'Afrique noire et d'Amérique intertropicale où elle demeure une endémie redoutable et une menace constante. Elle ne sévit ni en Asie, ni dans le Pacifique, ni dans l'océan Indien.

La dengue est répandue dans toutes les zones tropicales et subtropicales du monde. On distingue schématiquement :

- des zones endémiques où les quatre sérotypes (il y a quatre sérotypes viraux dénommés DEN 1, 2, 3, 4, n'entraînant pas une protection croisée) circulent en permanence : le sud-est asiatique, l'Amérique tropicale et les Caraïbes. La Guadeloupe et la Martinique connaissent d'importantes épidémies depuis 2005.
- des zones épidémiques où un type donné de virus se dissémine de proche en proche, grâce aux déplacements des populations : l'Océanie, toutes les îles de l'océan Indien, la côte orientale d'Afrique.

L'infection à virus *Chikungunya* a été rapportée pour la première fois en Tanzanie en 1953. Le virus circule en Afrique subsaharienne, en Asie du sud-est et dans le sous-continent indien. Apparue aux Comores fin 2004, en provenance de l'île kenyane de Lamu située au-dessus de Mombasa, le virus a atteint les autres îles de l'océan Indien en 2005 : Mayotte, Maurice, La Réunion, les Seychelles, puis les Maldives, le Sri Lanka, l'Inde du sud et Madagascar en 2006, l'Indonésie en 2007 et Singapour en 2008.

La Fièvre de la Vallée du Rift (FVR) est une zoonose due à un arbovirus africain isolé pour la première fois

en 1930 chez les moutons dans une ferme de la Vallée du Rift au Kenya. Des épidémies humaines ont été rapportées en Afrique du sud, en Egypte, au Sénégal, en Mauritanie, au Kenya, en Somalie, en Tanzanie, aux Comores, à Madagascar. Considérée comme une maladie "émergente", la FVR s'est étendue pour la première fois hors d'Afrique, en Arabie saoudite et au Yémen en 2000.

Quels sont les moustiques piqueurs vecteurs des arboviroses ?

Fièvre jaune, dengue et infection à virus *Chikungunya* sont transmises par des *Aedes*, moustiques qui piquent dans la journée, principalement le matin et en fin d'après-midi. Deux de ces arboviroses, la dengue et l'infection à virus *Chikungunya*, menacent la France métropolitaine du fait des relations entre la métropole et ses départements d'outre-mer (Antilles-Guyane d'une part, Réunion-Mayotte d'autre part) et de la présence d'un moustique vecteur, *Aedes albopictus*, en métropole. *Aedes albopictus*, le moustique tigre, est sous surveillance en France métropolitaine dans les départements du Var, des Alpes-Maritimes, des Bouches du Rhône, des Alpes de Haute-Provence, du Gard, de l' Hérault, du Vaucluse, du Lot-et-Garonne ,3). Dengue et infection à virus *Chikungunya* sont à déclaration obligatoire en métropole depuis le 07/07/2007.

Plusieurs espèces de moustiques peuvent jouer le rôle de vecteurs pour la FVR : ce sont les *Culex*, les *Aedes*, les *Anopheles*.

Les *Aedes* sont capables de transmission transovarienne, ce qui permet au virus de se maintenir durablement dans la nature, les oeufs pouvant survivre plusieurs années dans des conditions de sécheresse. Au moment de la saison des pluies, les oeufs éclosent, les moustiques se multiplient et transmettent la maladie.

Que faire pour éviter les piqûres de moustiques ?

Il faut se protéger contre les moustiques à comportement nocturne en dormant sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide, pulvériser des insecticides dans les maisons, demeurer dans des habitations avec grillages aux fenêtres et aux portes, et utiliser des répulsifs, encore appelés repellents ou insectifuges ou anti moustiques.

Une tenue vestimentaire réduisant la surface cutanée exposée et l'enduit d'un produit insectifuge sur la peau dénudée sont les meilleures précautions à prendre contre les moustiques à comportement diurne.

La destruction, autour des habitations, des collections d'eau qui constituent les gîtes larvaires, ainsi que la bonne gestion des ordures, sont également primordiales dans la prévention des nombreuses maladies transmises par les moustiques.

Faut-il utiliser les moustiquaires et comment ?

Il faut utiliser des moustiquaires imprégnées d'insecticides avec des pyréthrinoïdes (perméthrine, deltaméthrine, bifenthrine). Elles ont fait la preuve de leur efficacité dans la prévention du paludisme, grâce à leur effet à la fois insectifuge (qui écarte les insectes) et insecticide (qui tue les insectes). Soit la moustiquaire est vendue imprégnée, soit on peut l'imprégner soi-même avec des kits d'imprégnation. La rémanence du produit étant de trois mois environ, il faut refaire l'imprégnation régulièrement. Actuellement, il y a un développement de moustiquaires imprégnées «longue durée» qui résistent à plusieurs lavages avec une efficacité d'environ 5 ans. La moustiquaire doit être en bon état, ne pas être trouée et être correctement bordée sous le matelas ou toucher le sol.

Que penser des vêtements imprégnés ?

Les vêtements et les toiles de tentes peuvent être également imprégnés par pulvérisations ou trempage avec des pyréthrinoïdes (perméthrine, bifenthrine). On ne pulvérise que la partie extérieure des vêtements. Des vêtements imprégnés qui assurent une protection de plus de deux ans sont également commercialisés et résistent à plusieurs lavages.

Quand faut-il utiliser les insecticides ?

Le soir dans les chambres, il faut utiliser les bombes insecticides et/ou les diffuseurs électriques d'insecticides contenant des pyréthrinoïdes (avec tablette ou avec flacon de liquide) en n'oubliant pas l'adaptateur pour la prise de courant, selon que le pays visité. Dans une pièce aérée ou bien à l'extérieur, il faut faire brûler des serpentins fumigènes contenant des pyréthrinoïdes.

La climatisation et la ventilation protègent-elles contre les moustiques ?

Non, car l'air frais ne fait que réduire la virulence des moustiques sans les tuer. Il faut donc continuer d'utiliser les insecticides en milieu climatisé.

Quels sont les moyens de prévention les plus efficaces disponibles contre les piqûres de moustiques ?

Ils sont résumés dans le tableau I. Il faut distinguer les moustiques qui piquent la nuit (*Anopheles* et *Culex* et ceux qui piquent le jour (*Aedes*).

Tableau I. Efficacité relative des moyens de prévention disponibles contre les piqûres de moustiques.

Vecteurs	<i>Anophèles et Culex</i>	<i>Aedes</i>
Moustiquaire imprégnée d'insecticides	++++	+
Moustiquaire imprégnée ou non de berceau, de poussette, pour un enfant avant l'âge de la marche	++++	++++
Pulvérisation intra-domiciliaire de bombes insecticides	++	++
Diffuseur électrique d'insecticides (à l'intérieur)	++	++
Grillage anti-moustiques aux fenêtres et portes	++	++
Climatisation	+	+
Ventilation	+	+
Répulsifs cutanés	+++	+++
Vêtements imprégnés d'insecticides	++	++
Serpentins fumigènes (à l'extérieur ou dans des pièces aérées)	+	+

Sources : IRD, InVS

++++ : les plus efficaces
+ : les moins efficaces

Pour les Anophèles et les Culex qui piquent la nuit, ce sont les moustiquaires imprégnées d'insecticide qui sont les plus efficaces. Pour les Aedes qui piquent le jour, les répulsifs cutanés sont les plus efficaces

Il s'agit là de moyens de prévention pour les particuliers. Quelles sont les méthodes de prévention réservées aux professionnels de la lutte antivectorielle ?

Les méthodes de prévention réservées aux professionnels de la lutte antivectorielle visent à contrôler les populations vectorielles. Si la priorité reste la lutte antipaludique, le paludisme restant endémique dans de nombreux pays du Sud, les épidémies de dengue et de *Chikungunya* ont justifié d'étendre la lutte antivectorielle aux *Aedes*. La lutte antivectorielle est dite « AV intégrée » associant la lutte larvicide dans les gîtes permanents et la lutte adulticide par insecticides, la destruction des gîtes sans utilisation d'insecticides et l'éducation sanitaire. Un dispositif de toxicovigilance doit être mis en place pour surveiller les éventuelles intoxications liées à l'utilisation des insecticides larvicides ou adulticides.

Une alternative à l'utilisation d'insecticides est la technique de l'insecte stérile. Elle consiste à lâcher des mâles stériles qui vont féconder des femelles sauvages qui vont pondre des oeufs non viables. La population des moustiques sauvages va alors diminuer. C'est une méthode qui se veut plus respectueuse de l'environnement.

Comment agissent les répulsifs ?

Les répulsifs déposés sur la peau contiennent un principe actif qui ne tue pas les insectes, mais qui brouille leurs antennes et les éloigne. Il faut les appliquer sur les parties découvertes exposées aux moustiques, ainsi que celles qui peuvent se découvrir lors des mouvements en sachant que leur durée d'action n'est que de quelques heures, selon les produits et la température extérieure. L'application doit être renouvelée plus fréquemment en fonction de la transpiration (qui lave le produit et qui attire particulièrement les moustiques), des bains et des douches. L'application de crème solaire diminue la durée de protection des répulsifs. Les produits à base de DEET auraient, en plus de leur effet de brouillage, une certaine action insecticide directe sur les moustiques.

Quels sont les principaux répulsifs ?

Beaucoup de répulsifs (insecticides ou repellents) sont disponibles sur le marché. Il faut faire un choix parmi les quatre substances actives entrant dans la composition des répulsifs corporels :

- DEET (N,N-diéthyl-m-toluamide),
- IR3535 (N-acetyl-N-butyl-β-alanilate d'éthyle),
- KBR3023 (Carboxylate de Sec-butyl 2-(2-hydroxyéthyl)pipéridine-1 / Icaridine),
- PMDRBO (Para-Menthane-3,8, diol Rich Botanical Oil, mélange de cis et trans-p-menthane-3,8 diol).

Quelle est la durée de protection des répulsifs ?

La durée d'action des répulsifs est, comme leur efficacité, très variable en fonction de la concentration du produit. La durée d'action du DEET est, par exemple, pour le DEET 30% de 6 heures. Elle dépend aussi des

conditions d'application (températures, bains, crème solaire) Il ne faut pas dépasser 3 applications par jour..

Les prescriptions des répulsifs sont-elles les mêmes selon l'âge et le sexe ?

Non. Le tableau II traite des concentrations des substances actives entrant dans la composition de répulsifs corporels en fonction des tranches d'âge et de la population (d'après les recommandations de bonne pratique clinique sur la « Protection personnelle antivectorielle » publiées par la Société de Médecine des voyages et et la Société française de parasitologie, label HAS).

Catégorie d'âge et de population	Nombre maximum d'applications par jour	Substance active	Concentration
De 6 mois à l'âge de la marche	1	DEET	20, 25 et 30%
	1	PMDRBO	25%
	1	IR3535	20%
De l'âge de la marche à 24 mois	2	DEET	20, 25 et 30%
	2	PMDRBO	25%
	2	IR3535	20%
De 24 mois à 12 ans	2	DEET	20, 25 et 30%
	2	KBR3023	20%
	2	PMDRBO	25%
	2	IR3535	20%
Plus de 12 ans	3	DEET	20, 25, 30, 34 et 50%
	3	KBR3023	20 et 25%
	3	PMDRBO	25%
	3	IR3535	20, 25, 35%
Femmes enceintes	3	DEET	20, 25 et 30%
	3	KBR3023	20%
	3	IR3535	20%

Le tableau III donne une liste non exhaustive (donnée à titre indicatif) des produits biocides répulsifs, contenant des concentrations en substances actives jugées efficaces.

Substance active	Concentration	Nom commercial	Présentation
DEET ¹	20%	Ultrathon® lotion	Spray
	25%	Insect écran® famille	Spray
	30%	Moustidose® lotion répulsive zones infestées	Lotion
	30%	Moustifluid® zones à haut risques	Spray
	30%	Prébutix® lotion répulsive zone tropicale	Lotion
	34%	Ultrathon® crèmeACI® répulsect	Crème Lotion
	50%	Insect écran® zones infestées adultes	Spray
IR3535	20%	Biovectrol® familleif	Lotion
	20%	Moustifluid® zones tempérées	Spray
	20%	Mpistifluid® jeunes enfants	Lotion
	20%	Moustokologne® haute tolérance	Lotion
	20%	Picsoil® antimoustiques	Spray
	20%	Les Botaniques insectes®	Spray
	20%	Vendome® adultes	Spray
	25%	Cinq sur Cinq® tropic enfants	Lotion
	25%	Prébutix® lotion répulsive zone Europe	Spray / roll-on
	25%	Moustifluid® zones tropicales	Spray
35%	Cinq sur cinq tropic lotion	Lotion	

KBR3023	20%	Centaura® Insect Ecran® zones infestées enfants Mosquito Guard® Répuls Total®	Spray Spray Spray Emulsion
	20%		
	25%	Insect Ecran® spécial tropiques Multidose® lait répulsif famille Moustikologue® protection extrême	Spray Lait Lotion
	25%		
	25%		
PMDRBO	25%	Mousticare® Biovectrol naturel®	Spray Spray

Les précautions en vue d'une protection efficace contre les moustiques doivent être prises dès la tombée de la nuit. Mais, certains moustiques, comme *Anopheles darlingi* de la Région amazonienne, piquent entre 8 et 10 heures du soir, avant l'heure du coucher. Il faut alors combiner moustiquaires imprégnées et répulsifs.

Quelles sont les précautions d'emploi des répulsifs ?

Il ne faut pas les utiliser en cas d'antécédents d'allergie cutanée, ne pas les appliquer sur les endroits où la peau est très fine, sur des blessures ou abrasions de la peau, sur le pourtour des yeux et des lèvres. Il convient de se laver les mains après application des répulsifs, pour ne pas risquer de se frotter les yeux, car les produits sont irritants. Enfin, il ne faut pas faire plus de trois applications par jour.

Quelles sont les précautions d'emploi chez le jeune enfant ?

Devant le risque de contracter une maladie potentiellement grave, comme le paludisme, aucun moyen de protection contre les piqûres de moustiques ne doit être négligé chez le jeune enfant. L'utilisation de répulsifs ne doit donc pas être absolument exclue. En France, leur utilisation n'est restreinte que chez les nourrissons de moins de 6 mois. Les moustiquaires de berceau et de poussette imprégnées ou non d'insecticides restent alors le moyen le plus efficace.

Les Anglo-saxons n'ont pas les mêmes recommandations en ce qui concerne les répulsifs ?

C'est exact. Les Anglo-saxons ont actuellement une bonne expérience des répulsifs. Depuis 1999, des épidémies dues à un arbovirus, le *virus West Nile*, transmis par un moustique du genre *Culex*, frappent les États-Unis d'Amérique et le Canada. Le CDC d'Atlanta restreint l'utilisation des répulsifs que chez les nourrissons de moins de 2 mois. Ainsi, le DEET est conseillé aux USA à une concentration à moins de 30% chez l'enfant dès l'âge de deux mois et sans restriction chez la femme enceinte. Le Canada est plus restrictif quant à son utilisation : le DEET y est déconseillé à des concentrations de plus de 30%, mais conseillé à des concentrations de moins de 10% dès l'âge de six mois et à moins de 20% chez la femme enceinte.

Quels sont les risques des répulsifs ?

Les effets secondaires des répulsifs, telles les irritations de la peau, sont assez fréquents mais disparaissent généralement en quelques heures après l'arrêt de l'application. Les personnes allergiques ou à la peau sensible doivent appliquer un peu de produit sur une petite zone pour tester leur réaction. Les effets secondaires plus graves sont très rares et principalement liés à une mauvaise utilisation du répulsif : surdosage du à une quantité appliquée trop importante ou à des applications trop rapprochées, application autour de la bouche, dans les plis du coude ou sur les paumes de mains, ingestion accidentelle par l'enfant. Aucun répulsif n'a été étudié lors d'un usage prolongé supérieur à trois mois. Le DEET est le produit avec lequel le recul est le plus grand. Les études effectuées avec ce produit chez les enfants et les femmes enceintes n'ont pas confirmé la suspicion de toxicité sur le système nerveux central, ni montré de risques de malformation du fœtus. Enfin, différents répulsifs ne doivent pas être utilisés en même temps.

Quels répulsifs utiliser chez l'enfant et chez la femme enceinte ?

Chez les nourrissons de zéro à six mois, les répulsifs sont déconseillés.
Chez les enfants de l'âge de la marche à 24 mois : DEET 10%.
Chez les enfants de 24 mois à 12 ans : DEET 20 à 30%.
Chez l'enfant de plus de douze ans : tout répulsif peut être appliqué.
Chez les femmes enceintes : IR3535 20%.

Que retenir en définitive ?

Retenons que le DEET semble le produit le plus efficace et que les études menées aux USA et au Canada

n'ont pas confirmé la suspicion de neurotoxicité chez les enfants, ni le risque de malformation chez le fœtus. Il faut cependant particulièrement veiller à l'utilisation des insecticides chez l'enfant : éviter de les appliquer sur les mains pour éviter ensuite tout contact avec les yeux et la bouche, garder tout produit insecticide hors de sa portée, toujours en surveiller l'application. Il faut utiliser les insecticides en fonction des heures d'activité des insectes vecteurs : les *Anophèles* piquent la nuit, les *Aedes* piquent dans la journée, le matin et le soir.

Quels sont les autres insectes piqueurs autres que les moustiques responsables de maladies sous les tropiques ?

Ce sont :

- **les phlébotomes**, minuscules moustiques de un à quatre millimètres de long, qui transmettent les leishmanioses viscérale et cutanée. Ils piquent du coucher au lever du soleil ou le jour dans l'obscurité. On peut s'en protéger par les moustiquaires, obligatoirement imprégnées d'insecticides (les phlébotomes passent à travers les mailles des moustiquaires) et les répulsifs.

- **les poux de corps** peuvent transmettre une rickettsiose, le typhus exanthématique, et la fièvre récurrente à poux. Ils piquent jour et nuit. Les personnes dans les camps de réfugiés ou dans les prisons sont à risque.

- **les puces** peuvent transmettre la peste et le typhus murin. Elles piquent jour et nuit. La prophylaxie repose sur l'hygiène individuelle et collective de base et sur le contrôle des puces et des rats.

- **les mouches** peuvent transmettre par leurs pattes et à distance les maladies du péril fécal. Les mouches vectrices de maladies par leurs piqûres sont d'une part les **mouches tsé-tsé ou glossines** qui transmettent en Afrique subsaharienne la trypanosomiase humaine africaine ou maladie du sommeil, d'autre part les **simulies** qui transmettent une filariose dermique, l'onchocercose ou cécité des rivières. Glossines et simulies piquent le jour.

Qu'en est-il des punaises ?

Cosmopolites, les punaises de lit ne transmettent pas de maladie mais elles perturbent le sommeil des voyageurs peu exigeants sur la qualité des logements. La maladie de Chagas est transmise en Amérique latine par des triatomés ou **réduves**, qui sont des punaises hématophages qui piquent la nuit à l'intérieur des habitations.

Comme il est impossible de ne pas être piqué, que faire contre les piqûres d'insectes ?

La réaction cutanée élémentaire la plus fréquente après une piqûre d'insecte est l'urticaire papuleuse : œdème très prurigineux, localisé au siège de la piqûre, évoluant vers une papule, voire une bulle. Toute piqûre d'insecte peut entraîner des complications infectieuses. Les insectes en cause sont des hyménoptères (abeilles, guêpes, frelons, bourdons), des diptères (moustiques, mouches, glossines, larves de mouches), des punaises, des puces, des lépidoptères (chenilles, papillons), des coléoptères ou scarabées. Le traitement des piqûres d'insectes repose sur une crème à base d'antihistaminiques ou d'analgésiques ou, pour les moustiques, de dermocorticoïdes. Le traitement préventif est basé sur les répulsifs.

Vous avez parlé des maladies liées aux piqûres d'insectes vecteurs, mais vous n'avez pas évoqué les risques liés aux envenimations par les insectes ?

C'est un autre problème : celui des envenimations par les arthropodes, soit par des insectes piqueurs en particulier les hyménoptères (abeilles, guêpes, frelons, fourmis) ou par des arachnidés (araignées, tiques, scolopendres, scorpions). Dans le cadre de la lutte antivectorielle, nous retiendrons seulement **les tiques**, arthropodes hématophages vecteurs de borrélioses (Maladie de Lyme, Fièvres récurrentes à tiques) et de rickettsioses (Fièvres boutonneuses à tiques), mais qui peuvent aussi être cause de paralysies ascendantes. Il faut, pour s'en protéger, prendre des précautions lors des promenades et dans les campements en brousse : pantalons longs et chaussettes, répulsifs (DEET), vêtements imprégnés d'insecticides. Les tiques s'accrochent sur un hôte de passage qui circule dans leur milieu naturel et il faut, après une promenade en milieu rural rechercher la présence de tiques sur le corps et sur la tête afin de les enlever le plus rapidement possible.

Références

- Numéro thématique sur l'évaluation du paludisme et de la lutte antivectorielle, coordonné par Christophe Rogier. *Méd. Trop.*, 2009; 69, 106-207.

- Debecq J.S, Baville M., Margueron T., Mussard R., Filleul L. La réémergence du Chikungunya à La Réunion en 2010 : évolution des actions de lutte antivectorielle. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*; 2011,104, 153-160.'

- OMS-Voyages internationaux et santé, éditions 2011 des recommandations de l'OMS pour les voyages internationaux. Chapitres 3, 5 et 7.

- Baville M., Debecq J.S., Reilhes O., Margueron T., Polycarpe D. Filleul L. L'évolution de l'organisation de la lutte antivectorielle à La Réunion entre 2005 et 2010. *Méd. Trop.*, 2012, 72, 43-46.

- Boyer S. La technique de l'insecte stérile une lutte ciblée sans insecticide. *Méd. Trop.*, 2012, 72, 60-62.
- InVS. Recommandations sanitaires pour les voyageurs 2013. *BEH*, 2013, n°22-23, 239-265.