

# **NO** **MOSKITO**

**TOUS** ACTEURS DE LA LUTTE  
CONTRE LA PROLIFERATION DES  
MOUSTIQUES EN ZONES TROPICALES

**Enjeux de la gestion  
des eaux pluviales dans la construction  
&  
Guide des bonnes pratiques**



“  
*Si vous avez l'impression  
 que vous êtes trop petit  
 pour pouvoir changer  
 quelque chose,  
 essayez donc de dormir  
 avec un moustique  
 et vous verrez lequel  
 empêche l'autre de dormir.*”

*Le Dalai-Lama*

## Avant-propos

Portées par le moustique *Aedes aegypti*, la dengue et le chikungunya sont deux endémies majeures en territoire tropical.

L'*Aedes Aegypti* trouve dans l'eau stagnante un terrain favorable pour son développement. Le mode d'habitation en général, et les systèmes d'évacuation des eaux pluviales en particulier, permettent trop souvent aux gîtes larvaires de se multiplier.

Pour lutter contre ce fléau, acteurs de Santé Publique et professionnels du bâtiment ont décidé de mettre en commun leurs connaissances et leurs moyens pour informer les populations sur des solutions simples et efficaces.

**Ce guide des bonnes pratiques a vocation, après avoir dressé un tableau de la situation, de suggérer des actions, souvent faciles à réaliser, aux habitants comme à ceux qui interviennent sur la conception des bâtiments individuels et collectifs.**

En tant que spécialistes de systèmes d'évacuation et de gestion de l'eau en matériaux de synthèse, nous souhaitons apporter notre connaissance et notre expérience en ce domaine.

En espérant que cet ouvrage contribuera à améliorer sensiblement la santé et la qualité de vie de chaque habitant des zones tropicales.

Gilles Heynard

*Directeur Général Adjoint Nicoll*

# NO MOSKITO



## SOMMAIRE

<b>1 – Le Moustique, premier prédateur pour l’homme</b> .....	7
Une situation préoccupante sous les tropiques .....	8
Des conséquences économiques et sociales en chaîne .....	9
L’eau stagnante pour principale ennemie.....	10
Une réglementation non appliquée et rarement opposable.....	12
Techniques et matériaux pas toujours adaptés.....	13
<b>2 – Les bâtiments, principaux lieux de prolifération</b> .....	15
<b>3 – L’importance du matériau dans les systèmes d’évacuation des eaux pluviales</b> .....	17
Les matériaux les plus durables .....	17
Des qualités qui peuvent faire la différence .....	17
Gouttières et descentes : matériau de synthèse ou aluminium ?.....	19
Particularités climatiques .....	19
Priorité aux matériaux lisses et solides .....	20
Les autres critères de choix .....	21
Caniveaux et regards : matériaux de synthèse ou béton ? .....	22
<b>4 – Une évacuation bien conçue et bien dimensionnée</b> .....	25
Gouttières.....	25
Regards et caniveaux.....	27
<b>5 – L’importance décisive de la mise en œuvre</b> .....	29
Gouttières (et chéneaux).....	30
Descentes.....	32
Regards .....	33
Caniveaux.....	34
Toitures-terrasses .....	35
<b>6 – Le cas particulier des toitures-terrasses</b> .....	37
<b>7 – L’entretien : indispensable pour une lutte efficace</b> .....	39
<b>8 – Quelques réflexes simples pour tous</b> .....	45
<b>9 – Tous acteurs</b> .....	47

## Le Moustique, premier prédateur pour l'homme

A l'origine de 725 000 décès répertoriés en moyenne par an sur l'ensemble de la planète, le moustique constitue la première cause de mortalité par animal, bien loin devant le requin...

Premier vecteur de maladie, il est à l'origine des 50 millions de cas de dengue et des 2 millions de cas de chikungunya déclarés annuellement dans le monde.

Dans les Antilles françaises, la dernière épidémie de chikungunya a touché 160 000 personnes, soit 20% de la population totale (données Institut National de Veille Sanitaire). Porteur des agents pathogènes de ces deux maladies potentiellement mortelles, le moustique *Aedes aegypti* constitue un véritable danger pour les habitants et les visiteurs de ce territoire.



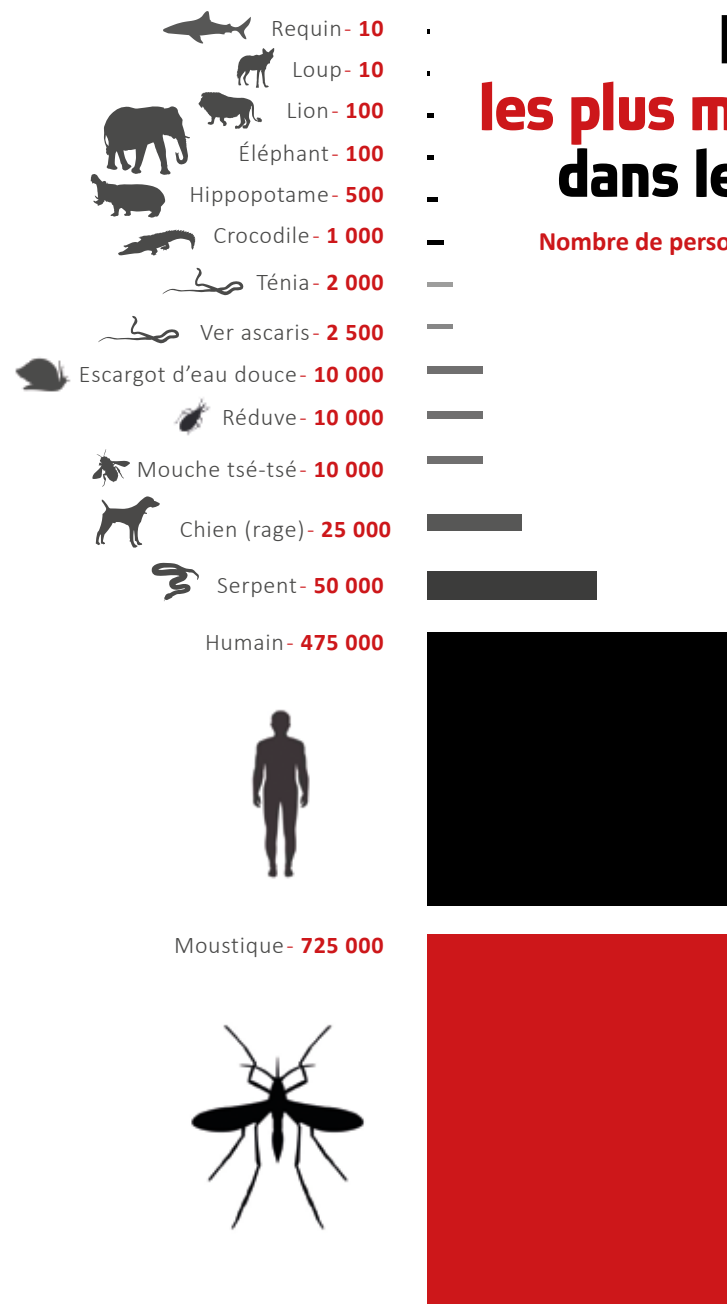
De couleur sombre avec des marques blanches sur les pattes et un dessin en forme de lyre sur le thorax, le moustique *Aedes aegypti* mesure environ 5mm.

Espèce dite "domestique", car se développant dans des sites créés par l'homme (objets creux, récipients, gouttières, déchets, abreuvoirs,...), cet insecte pond ses œufs et se nourrit à proximité des habitations. Son cycle de développement dure un peu plus d'une semaine. Les gîtes larvaires sont essentiellement des points de rétentions d'eau de petit volume et 1 cm<sup>3</sup> suffisent à la reproduction des larves.

Avec le sang, la piqûre de la femelle moustique *Aedes aegypti* est le principal vecteur de transmission du virus du chikungunya.

## Espèces les plus mortelles dans le monde

Nombre de personnes tuées par an

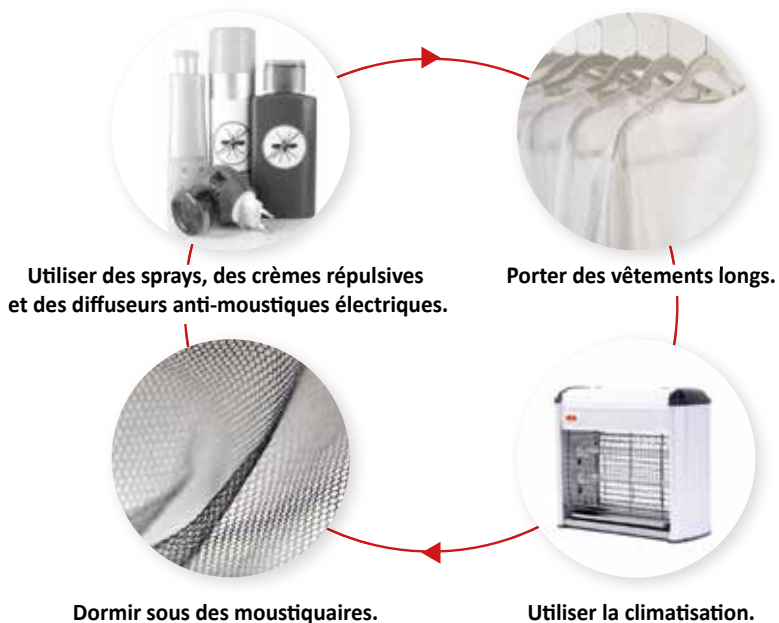


## Une situation préoccupante sous les tropiques

Chaleur et humidité favorisant la reproduction de ce moustique, les zones tropicales sont des terrains favorables aux épidémies de chikungunya. La dernière en date aux Antilles s'est déclarée en décembre 2013. Elle a d'abord connu une phase de progression relativement lente avant de s'aggraver à partir d'avril 2014.

**Cette accélération du nombre de malades était liée à une conjonction de facteurs :** épisodes de pluie intense, démobilisation des habitants, confusion avec la fin de l'épidémie de dengue, faible implication de certaines municipalités, sécheresse et coupures du réseau d'eau potable entraînant des stockages sauvages d'eau non protégés des moustiques...

*Pour se prémunir contre les piqûres, quelques gestes simples :*



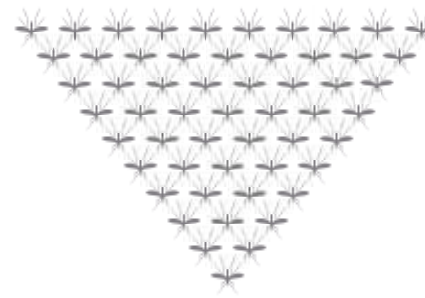
© Bananafish - anankml - Qyzz - Fotolia

## Des conséquences économiques et sociales en chaîne

Outre l'aspect sanitaire, la dernière épidémie a totalement désorganisé les Antilles : administrations et collectivités locales se sont vidées de leurs personnels, certaines entreprises privées ont enregistré un sous-effectif inquiétant.

L'activité touristique a décliné, les établissements scolaires connus un absentéisme record, pendant que les hôpitaux avouaient une prise en charge défaillante par manque de moyens humains et matériels...

Même si la dernière épidémie de Chikungunya s'est officiellement achevée en novembre 2014, il est apparu impératif de mettre en place des actions qui permettront à l'ensemble des territoires tropicaux d'éviter une nouvelle crise de cette ampleur.



**Pour des raisons de santé publique autant qu'économiques, agir tous ensemble contre la prolifération de ce moustique est une nécessité.**

**DENGUE, CHIKUNGUNYA, MÊME COMBAT!**

Si vous voyagez dans une zone où circule le virus du chikungunya, protégez-vous des piqûres de moustique. À votre retour, si vous avez de la fièvre, consultez votre médecin, protégez-vous et protégez votre entourage.

**Se protéger**  
Protéger notre santé et celle de notre entourage

- Utiliser des sprays et des crèmes répulsives.
- Porter des vêtements longs.
- Dormir sous des moustiquaires.
- Utiliser des diffuseurs antimoustiques électriques.
- Utiliser la climatisation.

**Nettoyer**  
Éliminer les lieux de ponte des moustiques

- Recouvrir les fûts et les citernes.
- Supprimer les soucoupes et les vases à fleurs.
- Mettre le bon couvercle des gouttières.
- Supprimer tous les déchets.
- Éliminer les eaux stagnantes.

**Consulter**  
Consulter son médecin immédiatement

- Consulter un médecin en cas d'apparition de fièvre brutale ou de douleurs articulaires.
- Éviter l'automédication.

**ars** ENSEMBLE, LUTTONS CONTRE LE CHIKUNGUNYA ET LA DENGUE.  
3 Agence de Santé  
Guadeloupe, Martinique, Saint-Martin  
INFO : 05 90 99 99 66  
www.ars.guadeloupe.sante.fr

## L'eau stagnante pour principale ennemie

Deux études de la Direction de la Santé et du Développement Social (DSDS) menées en Guadeloupe en 1998 puis en 2006 conduisent au même constat : **38% des gouttières et 60% des équipements de sol observés contiennent des larves**. C'est un fait, les dispositifs individuels et collectifs d'évacuation des eaux pluviales représentent des foyers importants de prolifération des larves du moustique porteur du virus du chikungunya et de la dengue.



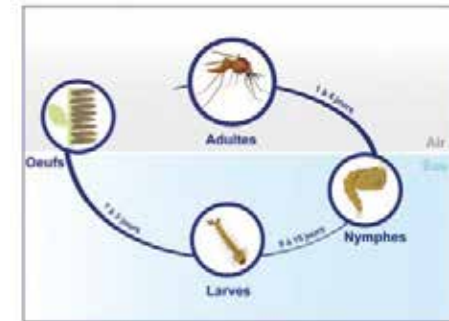
© prunelka - Radkov - Fotolia

Cette présence de gîtes larvaires dans le bâti résulte de multiples facteurs :

- ▶ Une pluviométrie importante.
- ▶ Des conditions atmosphériques agressives pour les matériaux qui accélèrent leur dégradation.
- ▶ Une réglementation technique nationale abondante, d'application volontaire pour les opérations privées, d'un niveau technique et d'une diffusion qui la rendent peut accessible aux particuliers.
- ▶ Une réglementation technique locale (Règles Antilles) très peu diffusée, non mise à jour, sans portée juridique.
- ▶ Le non respect des règles de l'art, les malfaçons fréquentes dans la mise en œuvre des systèmes de gestion des eaux de pluie.
- ▶ Le manque d'entretien des équipements, provoquant parfois leur dégradation.
- ▶ Des concepts et procédés techniques inadaptés au contexte local.
- ▶ La part importante de constructions réalisées par des intervenants peu sensibilisés.

La difficulté à mettre en place des mesures préventives n'a pas encore permis de limiter la prolifération alors que **l'on estime à 90% le nombre de gîtes de reproduction pouvant être éliminés mécaniquement sans avoir recours à des produits chimiques**.

**Des procédés simples, applicables immédiatement et par l'ensemble des intervenants dans la construction permettront une amélioration sensible de la situation.**



## Les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

Hormis leur nécessaire entretien, l'efficacité des dispositifs individuels et collectifs d'évacuation d'eau pluviale au regard de la diminution des gîtes larvaires dépend principalement de deux critères : le bon choix des produits et la qualité de la mise en œuvre.

### Le choix des produits

Une conception adaptée et un bon dimensionnement des gouttières, descentes pluviales, siphons, regards et caniveaux, sont essentiels pour que ces points névralgiques ne se transforment pas en hébergements potentiels de la larve de moustique.

### La mise en œuvre

La pose de ces systèmes d'évacuation doit également répondre aux normes en vigueur et les professionnels locaux du bâtiment trouveront dans ce guide des conseils pour acquérir certains réflexes simples garantissant l'efficacité du dispositif installé.

## Une réglementation non appliquée et rarement opposable

Un nombre important de normes françaises décrivent les “règles de l’art” dans le domaine de l’évacuation des eaux pluviales et les préconisations sont nombreuses, souvent très techniques. Les schémas constructifs tropicaux, souvent plus contraignants, viennent compléter la réglementation en vigueur.

**Parmi les normes, les DTU (Documents Techniques Unifiés) constituent la référence technique unanime de construction dans les règles de l’art.** Pour tout maître d’ouvrage, le respect de ces prescriptions est un gage de garantie, de résultat et de sécurité. D’application volontaire pour les chantiers privés, elles s’imposent dans le cadre de marchés publics.

*Dans tous les cas, les DTU font autorité en cas de litige.*

**Force est de constater que cette réglementation n’est pas souvent respectée.** Pente et section de gouttière insuffisantes, nombre trop faible de descentes pluviales de toiture, absence d’entretien des installations... : **les malfaçons nombreuses sont autant de facteurs de prolifération des gîtes larvaires.**

POUR REMÉDIER À CELA, UNE CAMPAGNE DE SENSIBILISATION ET D’INFORMATION DES PROFESSIONNELS DU SECTEUR DU BTP (BUREAUX D’ÉTUDES, BUREAUX DE CONTRÔLE, ENTREPRISES, SERVICES INSTRUCTEURS DES PERMIS DE CONSTRUIRE,...) EST ENGAGÉE.

A terme, il est possible qu’une réglementation spécifique au contexte antillais voit le jour, qui prendrait en considération l’intensité des averses locales, l’agressivité du soleil et de l’atmosphère marine, ou encore l’abondance de la végétation.



Édités par le CSTB (Centre Technique et Scientifique du Bâtiment) et l’AFNOR, les DTU\* proposent l’ensemble des normes françaises compilant caractéristiques dimensionnelles et mécaniques de matériaux, règles de calculs, schémas descriptifs de mise en œuvre, recommandations pour l’entretien et le contrôle de conformité...

**Il convient de choisir et de poser des équipements d’évacuation des eaux pluviales conformes aux normes en vigueur**

- Gouttières : NF DTU 60.32 / NF DTU 60.11 / NF EN 1462 / NF EN 607

- Équipements de sols : NF EN 1433 / NF EN 1253 / NF EN 124

## Techniques et matériaux pas toujours adaptés

L’acte de construire en zone tropicale ne relève pas des mêmes processus qu’en métropole et beaucoup de constructions sont réalisées en “coup de main”, sans intervention de véritables professionnels. Certaines techniques et matériaux ne sont par ailleurs pas adaptés au contexte local.

**Du charpentier au couvreur en passant par le maçon, le plombier et également le non professionnel, chaque personne intervenant sur l’installation des systèmes d’évacuation des eaux pluviales peut adopter les bonnes pratiques pour limiter la prolifération de la dengue et du chikungunya.**



## 2

Les bâtiments,  
principaux lieux de prolifération

Les nombreux éléments constituant le système d'évacuation des eaux pluviales offrent aux moustiques des lieux de ponte et de développement. Ces potentiels points de rétention d'eau doivent être surveillés régulièrement et éliminés systématiquement s'ils surviennent sont effectifs. Les éléments non conformes aux préconisations d'usage et aux normes doivent être changés.

**Gouttières (et chéneaux) :** Elles doivent avoir une pente régulière et suffisante pour l'écoulement (minimum 0,3 %). Les gouttières seront attachées par des crochets de fixation.

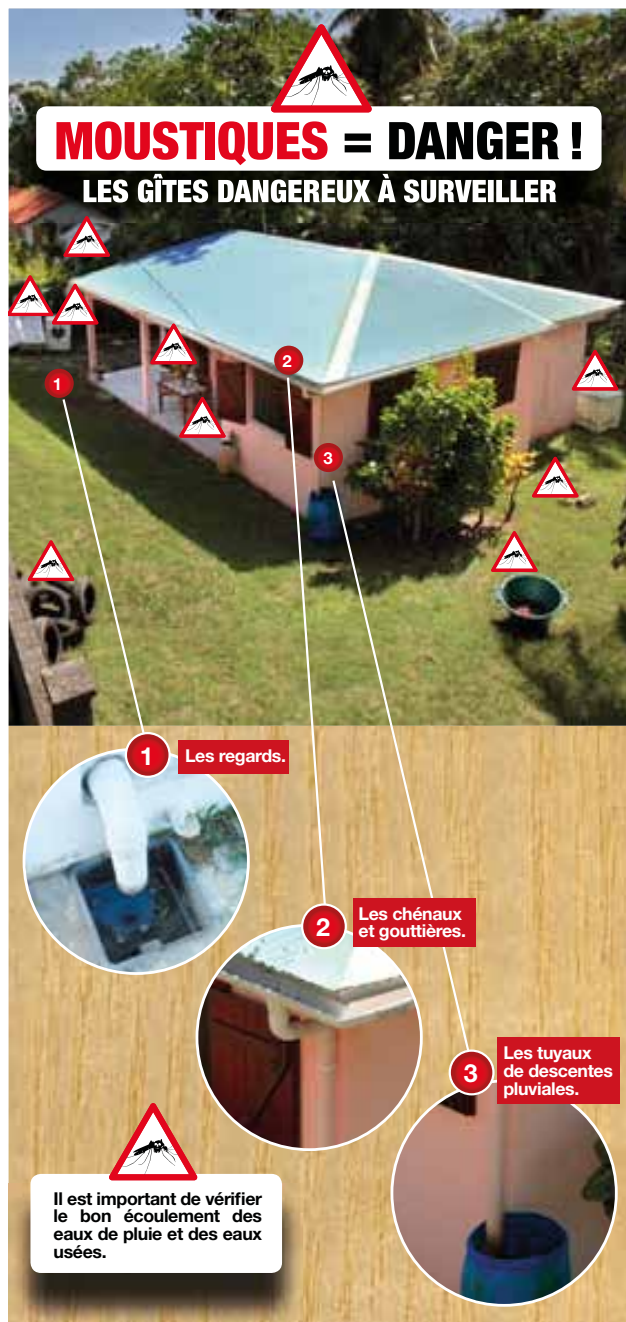
**Crapaudines :** Ces grilles destinées à retenir les débris doivent régulièrement être nettoyées, notamment après des épisodes de fortes pluies.

**Tuyaux de descentes pluviales :** Ils sont raccordés aux gouttières en leur point bas et doivent être régulièrement espacés. Il est fortement recommandé de ne placer aucun réceptacle sous le tuyau ; l'eau qui arrive au sol doit s'infiltrer dans la terre ou être évacuée vers un regard, un caniveau ou un autre type de collecteur.

**Regards :** Pour que l'eau ne stagne pas dans un regard, leur fond doit être au même niveau que le tuyau d'évacuation. Ils ne doivent pas comporter de siphon.

**Siphons :** Ces éléments conçus pour empêcher la remontée d'odeurs ne sont pas adaptés aux terrasses ni aux toitures-terrasses : leur préférer les avaloirs ou les receveurs de cour.

**Caniveaux :** Plutôt situés à distance des bâtiments, ces collecteurs doivent être curés régulièrement pour rétablir un bon écoulement des eaux. L'opération est facilitée quand il s'agit d'un collecteur à ciel ouvert.



**MOUSTIQUES = DANGER !**

LES GÎTES DANGEREUX À SURVEILLER

La présence de terrasses et de toitures-terrasses dans un bâtiment appelle une vigilance particulière : ne devant comporter ni creux ni bosses, ces espaces doivent être conçus avec une pente suffisante et être régulièrement nettoyés de la végétation qui peut s'y développer.

Source : ARS



## 3

## L'importance du matériau dans les systèmes d'évacuation des eaux pluviales

Omniprésents dans les constructions aux côtés du béton, du bois et de l'acier, **les matériaux de synthèse offrent aujourd'hui une palette d'applications de plus en plus large.** Pour les châssis de fenêtre, l'aménagement intérieur, l'isolation ou la plomberie, les prescripteurs, artisans et entreprises de construction privilégient de plus en plus souvent cette solution qui offre de multiples avantages.

### Les matériaux les plus durables

Il est reconnu que **les matériaux de synthèse rendent les constructions plus durables.** Plus légers que les matériaux traditionnels, donc moins consommateurs d'énergie pour leur transport, ils permettent également de réaliser des économies lors de leur mise en œuvre. Par ailleurs, leurs performances d'isolation rendent les bâtiments concernés moins gourmands en chauffage.

Enfin, leur excellente tenue dans la durée est source de sécurité pour les réseaux de gaz, d'électricité et d'eau.

### Des qualités qui peuvent faire la différence

Les qualités propres aux matériaux de synthèse permettent souvent à ceux-ci de s'imposer ou de se substituer aux matériaux dits traditionnels.

- **Hygiène** : idéaux pour le transport de l'eau, les conduits en matériaux de synthèse sont faciles à nettoyer et étanches.
- **Eco-conception** : Leur process de fabrication et leur longévité économisent les ressources. Après usage, ils peuvent être réutilisés, recyclés ou valorisés comme source d'énergie.
- **Durabilité** : Ils ont, par exemple, une durée de vie supérieure à l'aluminium.



- **Solidité** : Ils résistent aux chocs sans déformation.
- **Résistance à la corrosion** : Ils sont intéressants pour les éléments extérieurs tels que fenêtres et gouttières.
- **Isolation** : Ils sont particulièrement efficaces pour la protection contre le froid et la chaleur.
- **Faible besoin en maintenance** : La maintenance telle que la peinture est minimisée, et parfois inexistante.

**Pour concevoir un système d'évacuation des eaux pluviales adapté aux spécificités des zones tropicales, il sera judicieux de choisir le matériau en fonction de sa durabilité, de sa résistance à la corrosion, de sa solidité et de son faible besoin de maintenance.**

**Facteur primordial de fiabilité des systèmes d'évacuation des eaux pluviales, notamment en ce qui concerne les risques de rétentions d'eau le long de son parcours, le choix du matériau favorisera ainsi :**

- > Les produits faisant l'objet d'un cahier des charges agréé comprenant des essais de vieillissement adaptés au climat.
- > Les produits manufacturés.
- > Des produits n'appelant pas de modification lors de leur mise en œuvre, afin qu'ils conservent toutes leurs qualités.

## Gouttières et descentes : matériau de synthèse ou aluminium ?

On trouve principalement deux matériaux dans les gouttières en Guadeloupe : **les matériaux de synthèse et l'aluminium**. 45% des habitations présentent des gouttières en matériaux de synthèse, autant en aluminium, et les 10% des logements restants sont dépourvus de gouttières.

### Particularités climatiques

Les conditions climatiques propres aux zones tropicales jouent en faveur des installations en matériau de synthèse.

- > Le brouillard salin omniprésent sous ces latitudes provoque sur les métaux utilisés dans la construction (aciers, alliages d'aluminium, zinc...) des dégradations en termes de corrosion qui altèrent l'épaisseur de métal.



© Egonzitter - Fotolia

***Cette érosion favorise l'installation de mousses, terrain de prédilection des moustiques, ainsi que des risques de fuites.***



- > L'humidité et l'atmosphère marine développent des phénomènes néfastes d'électrolyse entre les métaux qui altèrent ces derniers.
- > Le fort ensoleillement et l'important rayonnement ultraviolet conduisent parfois à un vieillissement prématuré des matériaux de synthèse, et donc à une dégradation favorable à la prolifération larvaire. **Pour éviter ces phénomènes bien connus, les produits proposés localement doivent être systématiquement traités anti UV.**

## Priorité aux matériaux lisses et solides

**En terme de surface, privilégier les gouttières et descentes en matériau de synthèse dont la surface lisse optimisera l'écoulement de l'eau.**

**Dépourvus de toute rugosité, strie ou cavité, leur parfaite hydraulicité est garantie de façon durable.** Plus rugueux, les produits en aluminium peuvent former des points de rétention d'eau.

Au moment de la mise en œuvre, ou lors d'un entretien, la pose d'une échelle sur une gouttière en aluminium peut provoquer une déformation. Pas toujours visible immédiatement, elle créera alors des contre-pentes et des poches d'eau favorisant l'implantation de gîtes larvaires.

Par ailleurs, **les matériaux de synthèse offrent aujourd'hui une bonne résistance aux chocs autant qu'aux vents violents sévissant souvent dans les régions tropicales. Leurs performances sont attestées** par des tests certifiés contre la casse et la déformation qui pourraient créer des rétentions d'eau.



## Les autres critères de choix

Hormis la question des gîtes larvaires, l'enjeu du choix du matériau se pose en termes de durée de vie, de bruit ou encore d'esthétisme.

La pérennité d'un matériau peut-être un critère important, ne serait-ce qu'économiquement, pour éviter le renouvellement prématuré du dispositif en place. Contrairement à un même produit en aluminium, une gouttière en matériau de synthèse est insensible à la corrosion.

A noter que les éléments en aluminium imposent de les changer en totalité au moment de la rénovation ; ceux en matériau de synthèse peuvent être remplacés par section.

Avec **une nuisance sonore plus élevée reconnue pour les structures métalliques**, le bruit peut également inciter à choisir des canalisations en matériaux de synthèse.

Si la gamme de couleurs s'avère plus restreinte pour les éléments en matériau de synthèse, on a constaté que leur teinte offrait toutefois **une meilleure tenue dans le temps.**



### Caniveaux et regards : matériaux de synthèse ou béton ?

On trouve principalement deux matériaux dans la fabrication des caniveaux et regards : les matériaux de synthèse et le béton.

Les regards doivent impérativement posséder un fond calé sur le fil d'eau de la canalisation de sortie afin de favoriser un bon écoulement et éviter toute rétention. **Pour les mêmes raisons, le fond du regard ne doit pas présenter de zone de rétention ou de pente vers le tube de sortie.**

Caniveaux et regards fabriqués en béton, **présentent une certaine rugosité ainsi que des risques de fissuration, voire de casse. Avec, là aussi, un risque de retenir des eaux stagnantes.**

**Hors contexte sanitaire, la garantie d'une meilleure étanchéité et d'une plus longue durée de vie sont d'autres arguments favorables aux caniveaux et regards en matériaux de synthèse.**

A mettre cependant à l'actif du regard bétonné : sa bonne tenue et sa meilleure stabilité, qui facilitent sa mise en place.





## 4

## Une évacuation bien conçue et bien dimensionnée

Les équipements intégrés dans les systèmes d'évacuation des eaux pluviales doivent respecter les normes en vigueur et être issus de fabrication industrielle. Pour assurer la meilleure évacuation possible, ils doivent aussi répondre à des critères précis de conception et de dimensionnement.

### Gouttières (et chéneaux)

La forme "demi-ronde" des canalisations, sans angle et sans partie plate, est la plus adaptée dans la mesure où elle n'offre aucune zone à l'eau pour y stagner.

**Les gouttières et tubes de descente en matériaux de synthèse possèdent ces caractéristiques, contrairement à certains modèles en aluminium qui présentent des fonds carrés.**

La forme conique possédant une plus grande capacité hydraulique, elle évacuera l'eau plus efficacement.

Pour les mêmes raisons d'hydraulique, on évitera les pliures à angle vif dans les chéneaux métalliques.

**Les raccords de gouttières, appelés aussi naissances,** offrent des points majeurs de rétention d'eau : contrairement aux naissances en aluminium, les éléments à tronc coniques en matériaux de synthèse seront les plus adaptés et on choisira de préférence un système de naissance à dilatation.

**Munies d'ailettes, les naissances** augmentent la rapidité d'évacuation d'eau et la capacité d'auto-curage. Le risque de stagnation d'eau en est d'autant diminué.

Le coude de descente doit présenter un angle inférieur à  $87,30^\circ$  pour répondre aux normes et garantir une bonne évacuation. **Certains tubes en matériaux de synthèse optimisent même leur fonction première en adoptant un angle de  $67,30^\circ$ .**



Forme conique, avec plus grande capacité hydraulique



Eau stagnante dans gouttières aluminium de forme carré



Naissance à ailette



Forme conique, pour une meilleure évacuation



Coude de descente avec angle inférieur à  $87,30^\circ$

En terme de dimensionnement, les sections et diamètres des éléments doivent tenir compte du coefficient de pluviométrie 1,5 à 2 fois plus important qu'en France métropolitaine. **Les gammes des produits en matériaux de synthèse offrent à cet égard l'intérêt majeur d'être les seules à proposer des dimensions intermédiaires, hors standard.**

Pour ces équipements spécifiques et avant toute mise en œuvre, un calcul du dimensionnement idéal permettra de trouver le meilleur diamètre possible.

**Cette recherche du meilleur dimensionnement offre un autre avantage qui est d'accroître la capacité d'auto-curage**, éliminant ainsi les éléments susceptibles de créer des points de rétentions d'eau.



La solution idéale est de choisir une gouttière qui réponde aux recommandations DTU et aux exigences des normes européennes :

- [NF-EN 607](#) pour les profilés et raccords de gouttières.
- [NF-EN 1462](#) pour les crochets et gouttières pendantes.

## Regards

Privilégiant les matériaux de synthèse et la petite dimension, les regards de chutes sont préconisés.

## Caniveaux

Dans leur conception, les caniveaux doivent réduire au minimum le parcours de l'eau pour l'empêcher de stagner à certains endroits. Pour cela, on jouera notamment sur le nombre de sorties (piquages), ainsi que sur l'importance de la pente.

Concernant le dimensionnement, il faut considérer le dispositif complet d'évacuation et donner aux caniveaux les dimensions suffisantes pour absorber la quantité d'eaux pluviales écoulée et favoriser l'auto-curage.





## 5

## L'importance décisive de la mise en œuvre

L'ensemble du système d'évacuation des eaux pluviales est susceptible d'être le siège d'eaux stagnantes. **Toiture-terrasse, gouttière, descente, regard, caniveau sont autant d'abris de gîtes larvaires potentiels, et une bonne mise en œuvre permet de les éviter de façon durable.**

Beaucoup de constructions en zones tropicales se faisant sans l'intervention d'un architecte, d'un bureau d'études, d'un bureau de contrôle, voire même sans celle d'une entreprise, **les particuliers doivent être sensibilisés aux meilleurs pratiques.**

Issues des Documents Techniques Unifiés (DTU, cf P.9), certaines préconisations doivent être impérativement appliquées pour réduire ou éliminer le risque d'hébergement de sites de moustiques *Aedes aegypti*.

Élément par élément, des méthodes de bonne mise en œuvre ont ainsi été établies pour éviter les défauts constatés régulièrement sur les dispositifs d'évacuation d'eaux pluviales des bâtiments individuels et collectifs.

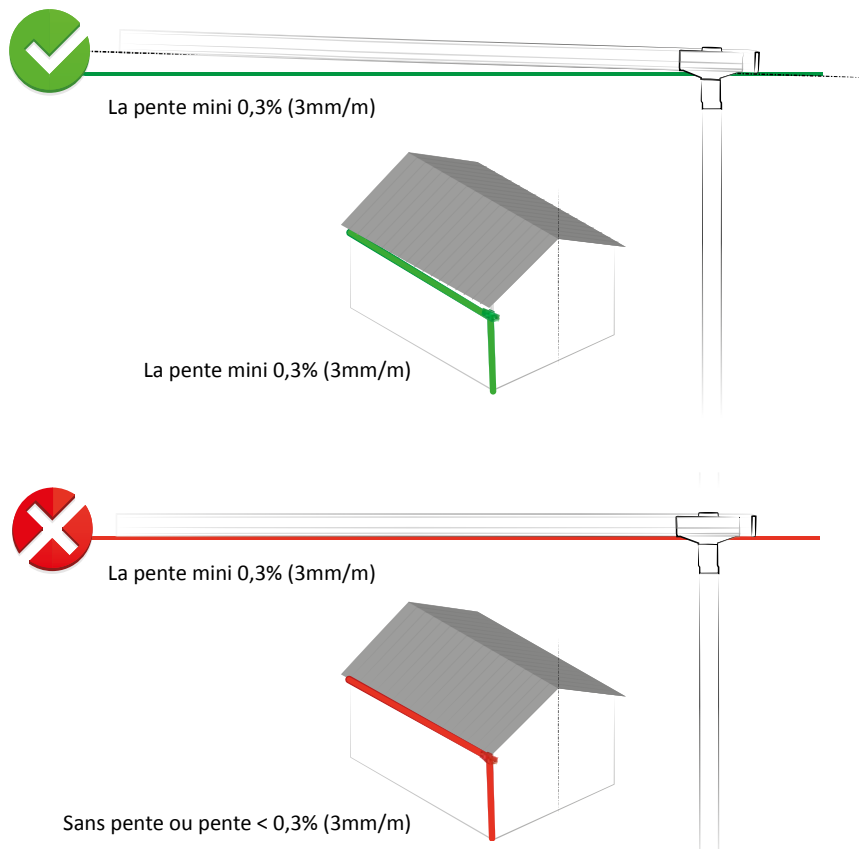


## Gouttières (et chéneaux)



### Principaux défauts constatés :

- Pente trop faible.
- Présence de contre-pente.
- Nombre insuffisant de crochets.
- Diamètre gouttière (section pour chéneaux) insuffisant par rapport à la surface de toiture reprise.



### PRÉCONISATIONS

- La pente minimum obligatoire sera de 0,3% (soit 3cm/10m).
- Éviter les contraintes (pose d'échelle par exemple) pour ne pas déformer la gouttière : les matériaux de synthèse sont moins déformables que l'aluminium.
- La cote d'ouverture du profilé de gouttière sera fonction de la surface de la toiture à évacuer.

**Devant tenir compte de la pluviométrie importante en zones tropicales, les sections des gouttières et chéneaux** doivent être calculées sur la base de 4,5 à 6 litres / minute de pluie / m<sup>2</sup> de surface de toiture évacuée. Le calcul doit bien sûr prendre en considération la forme (tronconique de préférence) et la position des naissances.

- Les sections circulaires sont préférables aux sections rectangulaires, les frottements étant moins importants pour les petits débits d'eau.
- Les gouttières ne devront jamais être clouées, mais maintenues par des crochets espacés de 50 cm maximum. Il sera recommandé de laisser 10 à 15 cm entre les pièces de jonction.
- Les soudures réalisées sur site pour les assemblages de gouttières métalliques à section rectangulaire devront faire l'objet d'un soin particulier de protection contre la corrosion.
- Pour éviter les déformations, prévoir une jonction de dilatation tous les 12 mètres.
- Les naissances, éléments de liaison entre la gouttière et la descente, devront être espacés de 12 mètres maximum pour éviter déformation et contre-pente.

## Descentes



### Principaux défauts constatés :

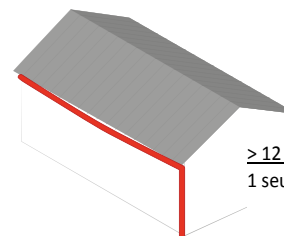
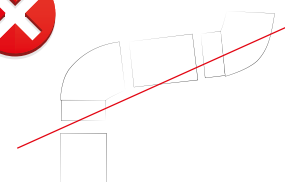
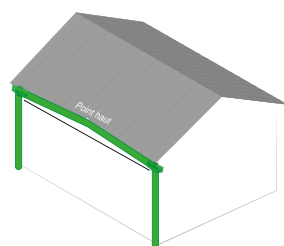
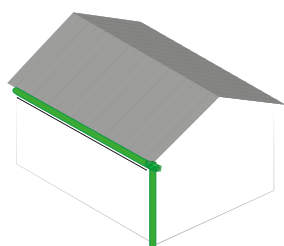
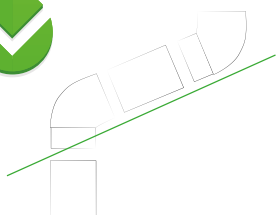
- Distance trop importante entre deux descentes.
- Coudes et tronçons de descente quasi-horizontaux.

### PRÉCONISATIONS

- Les tuyaux de descentes pluviales seront raccordés aux gouttières ou aux chéneaux en leur point bas.
- La section des descentes devra être calculée sur la base de 4,5 à 6 litres / minute de pluie / m<sup>2</sup> de surface horizontale de toiture desservie.
- Pour favoriser l'évacuation des débris, le diamètre minimal des descentes devra être de 10 cm.
- Pour les descentes, proscrire les parties horizontales (ou inférieurs à 10° par rapport à l'horizontal) et réduire au maximum le nombre de coudes.
- Entre deux descentes, le linéaire de gouttière ne devra pas dépasser 12 m. Au-delà, un point haut devra permettre de partager les eaux vers deux descentes opposées.
- Les crapaudines (grilles destinées à retenir les débris) ne devront pas être placées en tête de descente.

12 mètres maximum :  
avec 1 seule naissance à dilatation

> 12 mètres : 2 naissances à dilatation  
à chaque extrémité



> 12 mètres :  
1 seule naissance à dilatation est insuffisante !

## Regards

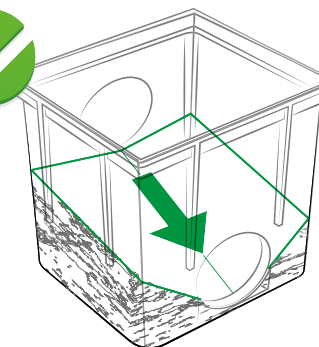


### Principaux défauts constatés :

- Fond de regard plus bas que le fil d'eau de sortie.
- Regard avec décaissement pour désabler.
- Regard en béton coulé sur place.
- Mauvaises reprises de bétonnage.
- Espacement trop important entre deux regards.

### PRÉCONISATIONS

- A l'instar de ce qui se fait pour les eaux usées, les fonds de regard dédiés aux eaux pluviales devront nécessairement comporter un bord incliné, une forme de cunette et une pente transversale.
- En béton comme en matériaux de synthèse, les éléments préfabriqués seront conseillés.
- Les regards existants comportant un décaissement pour désabler devront nécessairement être traités en comblant le décaissement par du béton.
- Les tracés devront être rectilignes entre deux regards et ceux-ci devront être espacés de 35 mètres maximum pour faciliter l'hydrocurage.



## Caniveaux

### Principaux défauts constatés :

- Défaut de pente.
- Affaissement par tassement.

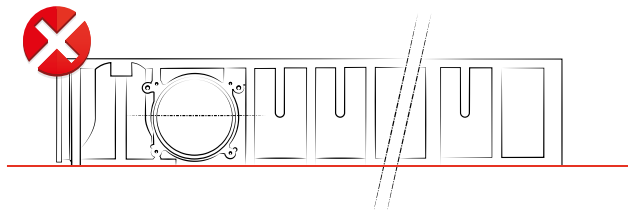
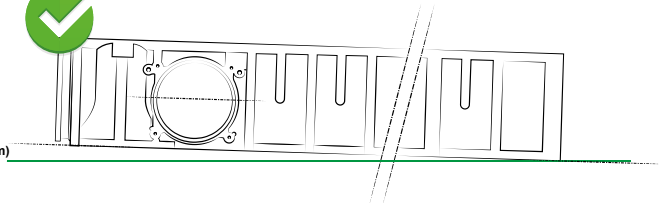


### PRÉCONISATIONS

- Respect des règles de calcul des réseaux d'assainissement (pente minimum, compactage des terrains d'assise,...).
- Les canalisations de branchement devront avoir un diamètre minimum de 12,5 cm et une pente minimum de 0,5 %.
- La distance entre deux regards de visite est au maximum de 35 mètres.



Pente 0,5% (5 mm/m)



## Toitures-terrasses

### Principaux défauts constatés :

- Défaut de pente ou pente insuffisante.
- Pas de système d'évacuation.
- Défauts de planéités.



### PRÉCONISATIONS

- Faire une pente minimum de 2 %.
- Soigner les zones d'évacuation.
- Nettoyer régulièrement les crapaudines.





## 6

## Le cas particulier des toitures-terrasses

Une attention toute particulière au bon écoulement de l'eau doit être portée lors de la conception des bâtiments. Les toitures-terrasses, en particulier, devront recevoir un revêtement d'étanchéité.

Les recommandations d'usage pour ces toitures-terrasses concernent principalement :

- **La pente, qui ne doit pas être inférieure à 2%.**
- **La planéité générale de l'ouvrage**, considérée comme parfaite si une règle de 2 mètres déplacée dans tous les sens ne fait pas apparaître de flèches de plus de 10 mm. Pour la planéité locale, une règle de 20 centimètres déplacée dans tous les sens ne doit pas faire apparaître de flèches de plus de 3 mm.
- **Les marches et gradins éventuels**, dont la pente doit être supérieure ou égale à 0,5%.
- **Les marches et gradins éventuels**, dont la pente minimale doit être de 1,5%.
- **Les points de sortie d'eau** : chaque point doit collecter en eau une surface inférieure à 700 m<sup>2</sup>, être distant de moins de 30 mètres d'une autre sortie.
- **Les évacuations**, qui doivent être munies d'un dispositif destiné à arrêter les débris (feuilles, papiers,...) susceptibles de provoquer un engorgement des descentes.



© Rick Henzel - Fotolia

## 7

## L'entretien Indispensable pour une lutte efficace

Qu'il s'agisse des constructions individuelles, des immeubles collectifs ou des bâtiments recevant du public, **les gouttières et regards sont très fréquemment encombrés** de résidus et débris divers. Cet encombrement, provoqué la plupart du temps par des débris végétaux et des sables, entraîne des stagnations d'eau propices à la ponte et au développement des larves.

Il n'est pas rare non plus que certaines gouttières soient endommagées.

L'entretien des installations destinées à l'évacuation des eaux pluviales fait l'objet d'une norme française (EN 14 654-1) et de guides pour l'élaboration de notices de surveillance et d'entretien. Au-delà des textes, **un certain nombre de bons réflexes peuvent être adoptés par toutes les population vivant en zone tropicale pour se prémunir au maximum de la prolifération larvaire.**



© Ilikephotoman - Fotolia



## Surveiller

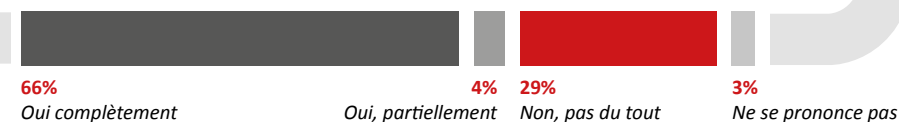
Quelque soit l'ancienneté et l'état de dégradation des gouttières, descentes, regards, siphons et caniveaux du dispositif individuel ou collectif d'évacuation d'eau pluviale, **une surveillance régulière est nécessaire.**

Globalement, il s'agit de vérifier les conditions d'écoulement et de remplacer les équipements vétustes ou inadaptés. Il conviendra également d'élaguer les arbres qui surplombent les toitures.

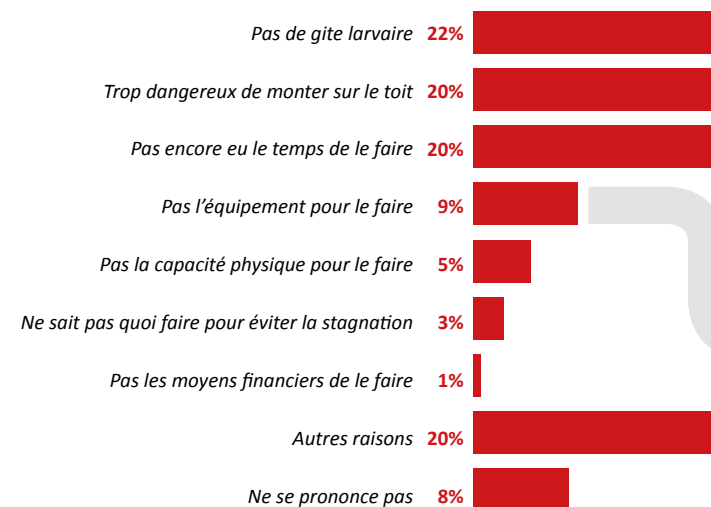
Après les catastrophes naturelles (cyclone, pluie forte et abondante, séisme ou éruption de cendres volcaniques), il faudra s'assurer de l'évacuation normale de l'eau. De même, toute intervention (pose d'antenne, travaux d'élagage...) sur ou à proximité des toits doit entraîner des vérifications, avec des précautions à prendre lors de l'accès aux toitures pour ne pas endommager les gouttières existantes.

L'enquête Ipsos Antilles « Étude d'évaluation des retombées des actions contre le Chikungunya en Guadeloupe » menée en août 2014 auprès d'une population représentative de 450 personnes, révèle qu'une partie non négligeable des habitants ignore encore les gestes simples d'entretien des toitures-terrasses, gouttières, tuyaux de descentes pluviales et regards de leur logement.

« Vous avez des gouttières au niveau du toit de votre maison : les avez-vous toutes inspectées pour vérifier qu'il n'y avait pas d'eau de pluie qui y stagnait ? »



« Pour quelles raisons n'êtes-vous pas intervenu pour vérifier ou effectuer des travaux au niveau des gouttières de votre toit ? »



Base : Foyers n'ayant pas inspecté ses gouttières ou n'y ayant pas effectué de travaux (103)

## Nettoyer

Feuilles et débris, véhiculés par le vent et la pluie ou tombés des arbres environnants, sont entraînés sur les toitures et encombrent les gouttières. **L'eau va stagner et offrir ainsi aux moustiques des lieux de ponte et de développement, puis infiltrer les sous-bassements du bâtiment.**

**La fin de la saison sèche, en mai-juin, correspond à la période d'entretien annuel des gouttières, chéneaux et regards.** Tous les encombrants et végétaux parasites seront retirés, en évitant de pousser ceux-ci vers les tuyaux de descentes pluviales. L'utilisation de jets d'eau à haute pression est conseillée.

Si l'environnement de l'habitation est particulièrement arboré et que des arbres surplombent la toiture, un second entretien de ces éléments est préconisé après la saison des pluies (entre décembre et janvier). Un élagage peut se faire également pendant cette période.

Plus la pente des équipements est faible, plus il sera nécessaire de renouveler l'opération d'entretien, quitte à ce qu'elle soit trimestrielle.

**Au cours de l'entretien d'un système d'évacuation d'eau pluviale, il convient de vérifier :**

- Le bon écoulement des eaux de pluie.
- L'absence d'eaux stagnantes, d'infiltration ou de fuite.
- Les raccordements des gouttières et des chéneaux.
- Les fixations des gouttières et des descentes.
- La localisation et l'accessibilité aux éléments.

**Si après entretien, l'eau continue de stagner, il faudra retirer et remplacer les éléments hors d'usage.**

En parallèle, c'est en fin de saison sèche et en fin de saison des pluies qu'ont lieu **les entretiens semestriels des toits et du système de récupération d'eau de pluie.**



© Karaf - Fotolia



### ASTUCE

*Plus efficace que la crapaudine pour retenir les débris, un dispositif spécifique pourra être disposé à hauteur d'homme sur le tuyau de descente. Ce manchon, appelé "piège à feuilles", devra être vidé régulièrement.*

## 8

## Quelques réflexes simples pour tous



Si la vérification du bon écoulement de l'ensemble du dispositif d'évacuation d'eaux pluviales doit devenir systématique, d'autres actions faciles à réaliser chez soi permettent de prévenir la prolifération des moustiques.

- > **Supprimer rigoureusement tous les objets inutiles pouvant provoquer une stagnation d'eau et donc héberger des larves** : objets divers usagés ou abandonnés, abreuvoirs, vieilles souches d'arbres, carcasses de voitures, sacs plastiques... Dans le même ordre d'idées, les seaux, bidons, fûts... ne doivent pas rester à ciel ouvert quand ils ne peuvent pas être correctement protégés.
- > **Les coupelles de pots à fleurs** doivent être placées retournées sous le pot, voire purement éliminées.
- > **Supprimer les plantes en eau** et les mettre plutôt en terre (sinon changer l'eau au moins une fois par semaine).
- > **Protéger les réserves d'eau** stockées plus de 8 jours avec un tissu moustiquaire.
- > **Poser des moustiquaires** à chaque entrée d'air de l'habitation (portes, fenêtres, bouches de ventilation,...).

**Chaque habitant en zone tropicale peut être concerné par la dengue et le chikungunya.**

**Chacun doit donc faire preuve de solidarité, en transmettant autour de lui les informations dont il a la connaissance et en aidant les personnes qui auraient du mal à intégrer les messages de prévention ou à les mettre en œuvre.**

De nombreux acteurs s'impliquent dans l'éradication de ce fléau :

#### **ARS (Agence Régionale de Santé)**

Surveillance épidémiologique ; coordination de la lutte contre le vecteur des virus ; coordination de l'offre de soins ; mise en place des campagnes de prévention.

#### **Municipalités et Communautés d'Agglomérations**

Gestion et élimination des déchets ; entretien des réseaux hydrauliques ; recensement et aide aux personnes isolées et vulnérables ; police de salubrité et gestion des plaintes de voisinage ; prévention et communication de proximité...

A noter que la pulvérisation insecticide assurée par les véhicules municipaux ne constitue qu'une mesure complémentaire à la destruction des gîtes larvaires, le produit diffusé n'ayant une action que sur le moustique adulte..

#### **Conseil Régional**

Coordination du dispositif d'élimination des déchets métalliques et véhicules hors d'usage ; coordination des actions d'éradication des gîtes larvaires dans les lycées...

#### **Conseil Départemental**

Coordination de l'action sociale ; éradication des gîtes larvaires dans les collèges...

#### **DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement)**

Coordination de la politique des déchets ; gestion des gîtes dans le bâti

#### **SDIS**

Appui aux équipes de lutte anti-moustique ; intervention sur les gîtes larvaires en hauteur.

#### **Professionnels de santé**

Information sur les maladies ; prise en charge des malades.

# NO MOSKITO

La mise en application des préconisations développées dans ce guide des bonnes pratiques dépend d'une volonté collective. Comme les particuliers, les professionnels du bâtiment (entreprises, bureaux d'études, bureaux de contrôle, distributeurs d'équipements...) disposent désormais aujourd'hui des outils pour agir efficacement contre la prolifération des moustiques porteurs des virus de la dengue et du chikungunya.

En faisant les bons choix de matériaux et en accordant plus de vigilance à la mise en œuvre ainsi qu'à l'entretien des dispositifs individuels et collectifs d'évacuation des eaux pluviales, chacun participera à une action de santé publique de premier ordre.

Puisse les explications et références développées dans cet ouvrage, autant que l'exemple donné par les populations touchées, inspirer d'autres régions du monde où sévissent ces épidémies.