



**cnév**

Centre National d'Expertise  
sur les Vecteurs

# *Aedes albopictus*

gîtes larvaires  
liés au bâti

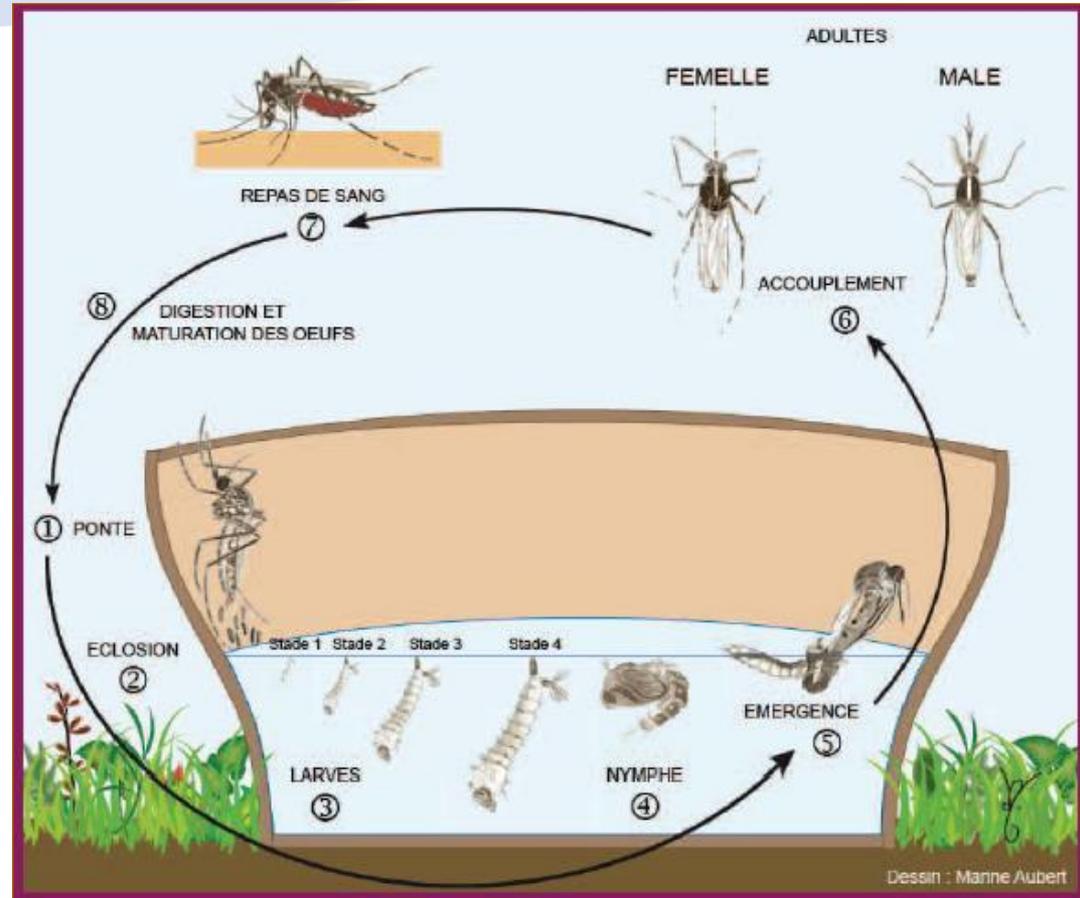


[frederic.jourdain@ird.fr](mailto:frederic.jourdain@ird.fr)

Marseille, 1<sup>er</sup> décembre 2016

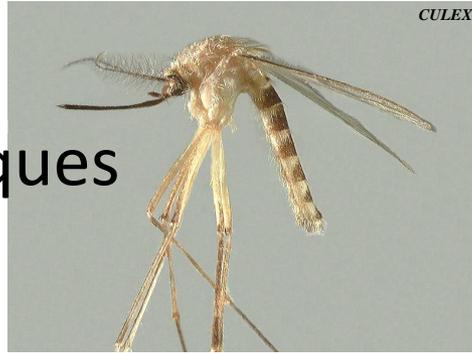
# Les moustiques

- Insectes (diptères)
- Une phase aquatique
- Une phase aérienne



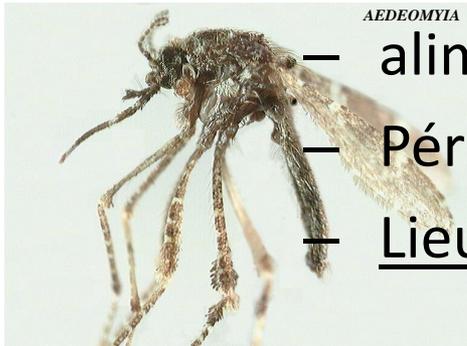
- Seules les femelles piquent pour assurer le développement de leurs œufs

# > 3.500 espèces différentes !!

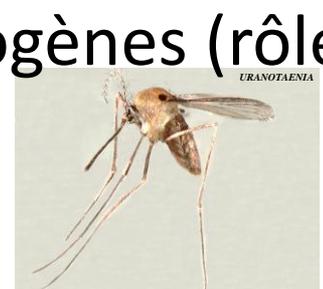
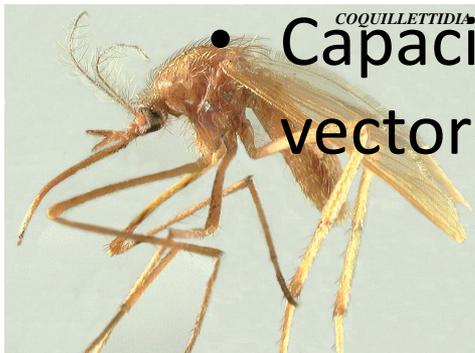


- Morphologiques

- Comportements



- alimentaire (préférences trophiques, période, lieu)
- Période d'activité
- Lieux de ponte (gîtes larvaires)



- Capacité à transmettre des agents pathogènes (rôle vectoriel)

# Notion de gîtes larvaires (1)



# Notion de gîtes larvaires (2)



# Le Moustique Tigre

*Aedes albopictus*



# *Aedes albopictus*

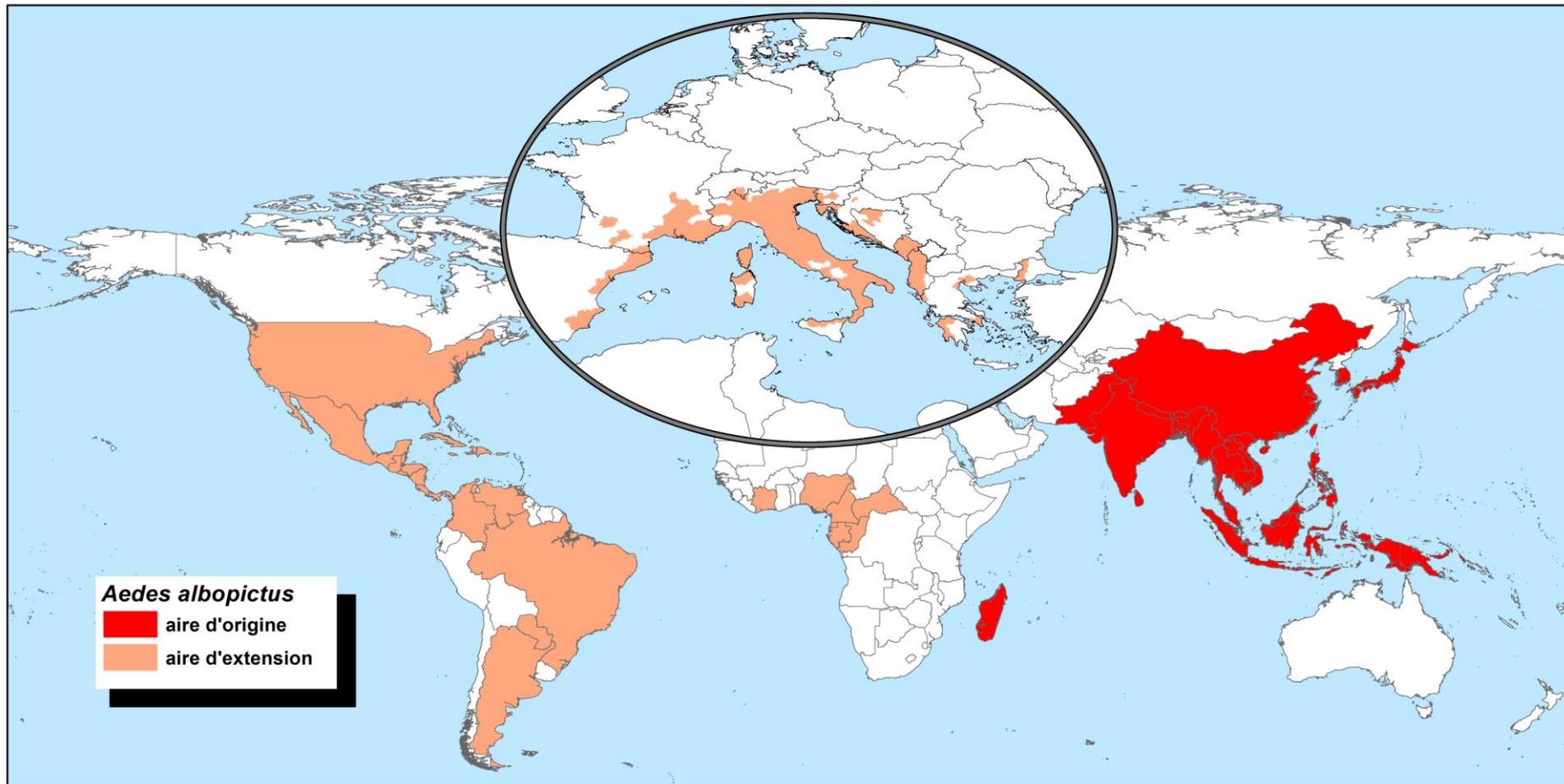
- Origine : Asie du Sud-Est
- Ecologie : zones naturelles et zones urbanisées
- Préférences trophiques : opportuniste et forte anthropophilie en zone urbaine
- Activité surtout diurne (lever et coucher du soleil)
- Forte résistance des œufs à la dessiccation
- Diapause hivernale (œufs) en zone tempérée
- Adapté aux gîtes artificiels (pneus)
- Fortement nuisant et vecteur de divers virus
- Colonisation des 5 continents en 20 ans



# Principaux gîtes larvaires

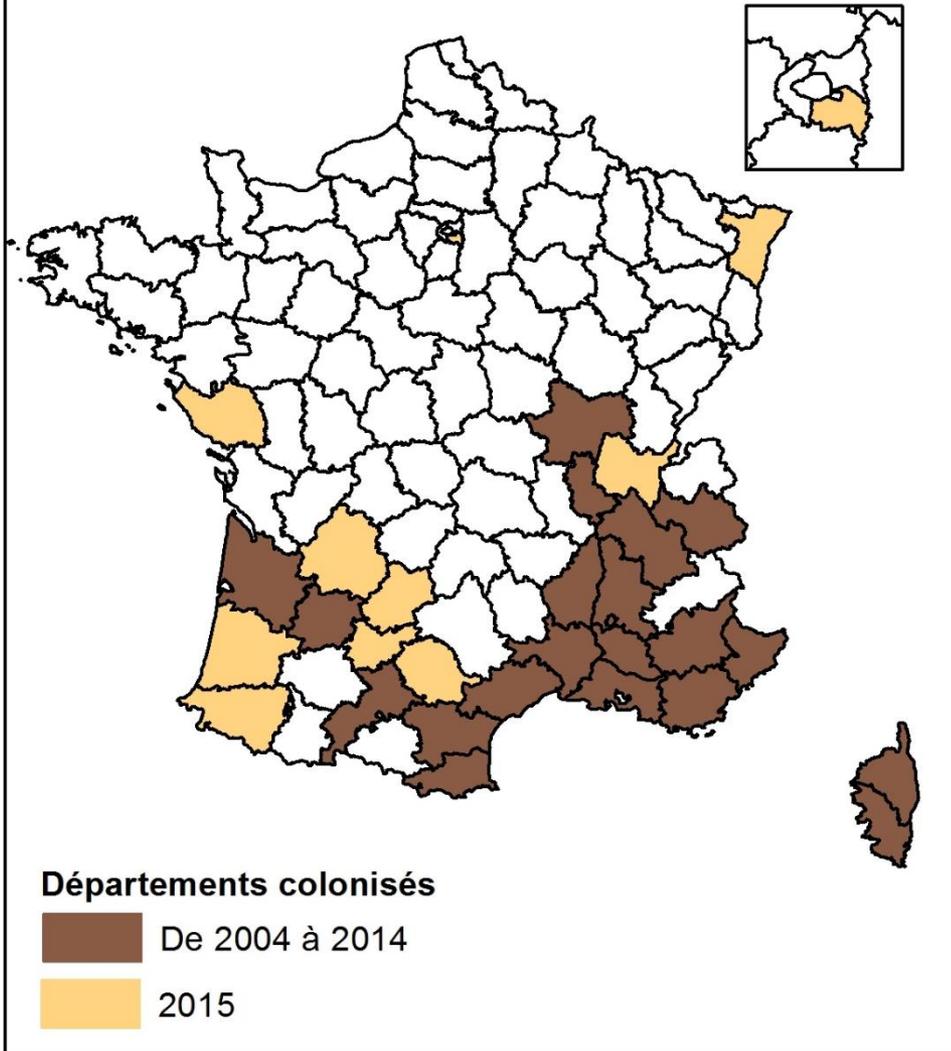


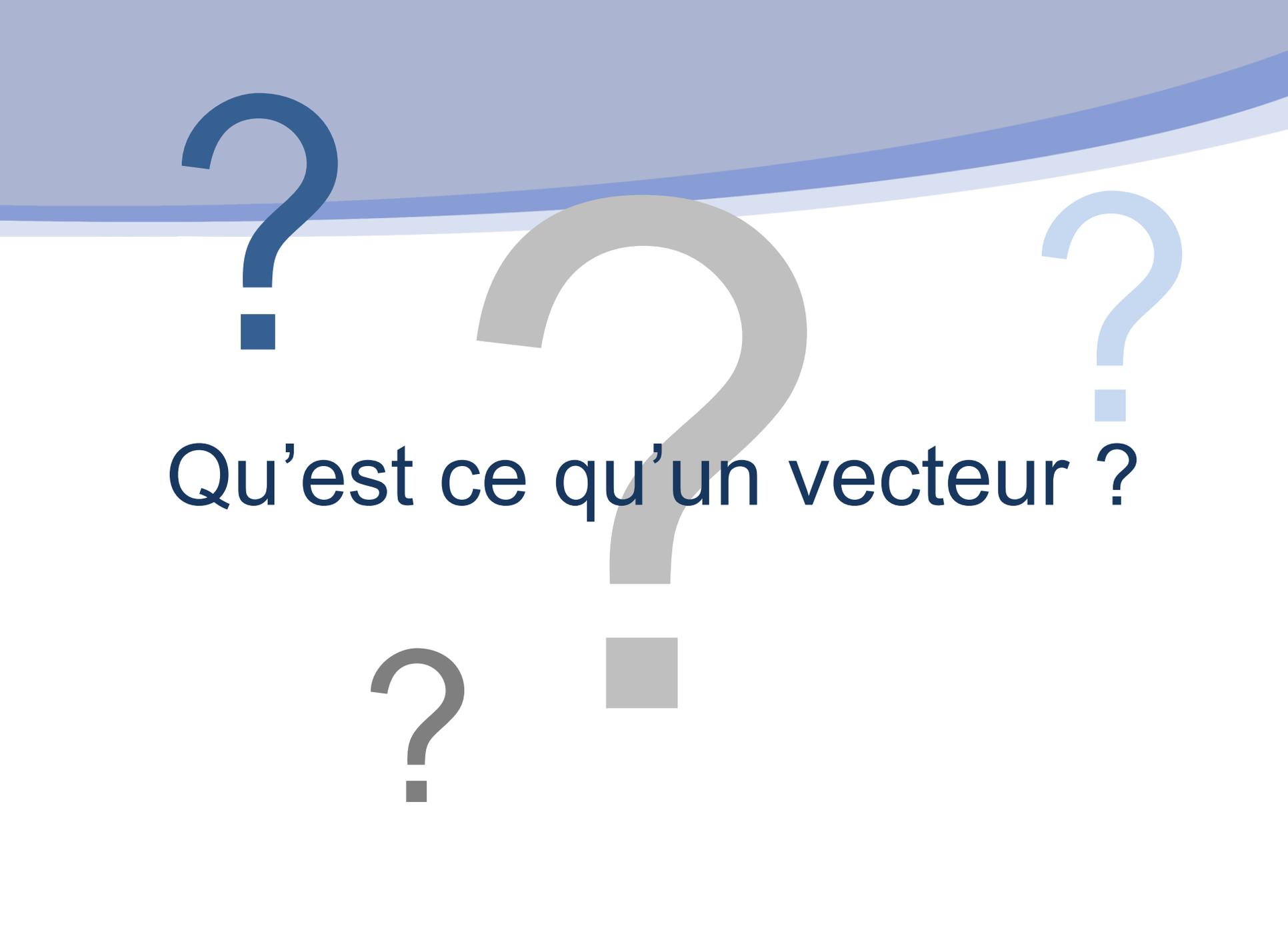
# Aire de distribution du moustique tigre





**Départements où des populations  
d'*Aedes albopictus* sont installées**





Qu'est ce qu'un vecteur ?

# Définition : vecteur

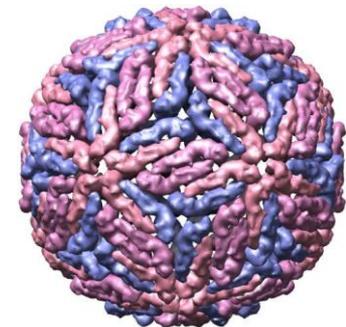
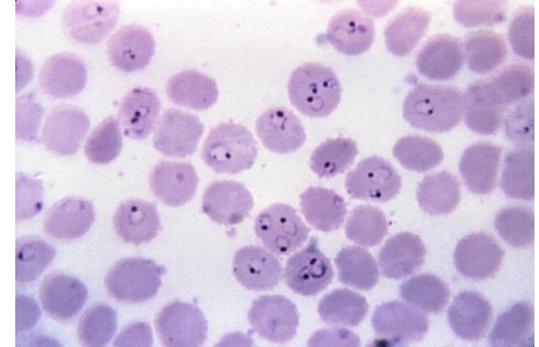
---

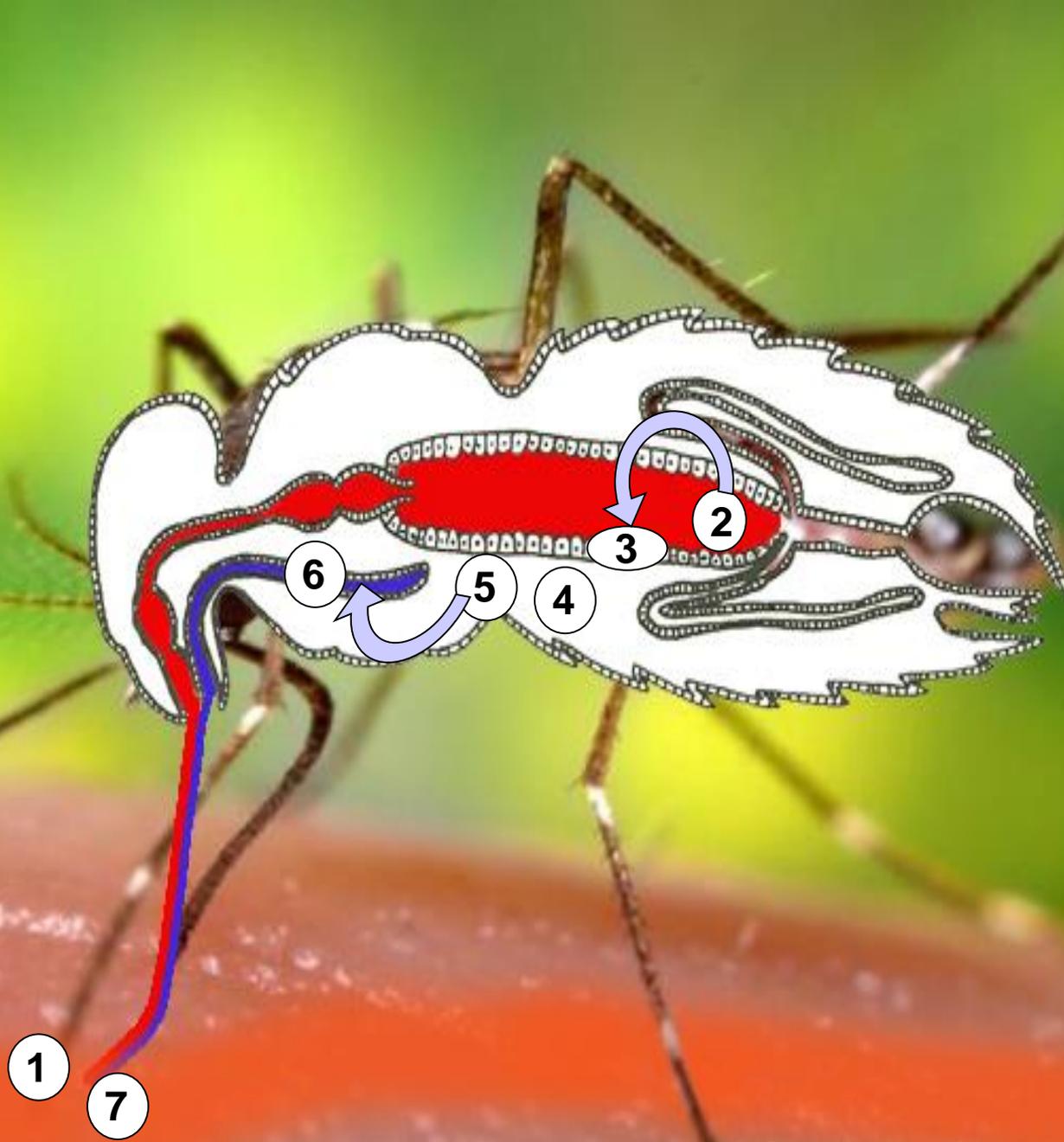
Arthropode hématophage qui assure  
la transmission (biologique ou mécanique) active  
d'un agent infectieux  
d'un vertébré vers un autre vertébré

# Agents pathogènes

---

- **Parasites** : paludisme, maladie du sommeil...
- **bactéries** : peste, maladie de Lyme...
- **Virus (arbovirus)** : ~ 500 connus, plus de 100 pathogènes pour l'homme :  
fièvre jaune, dengue, chikungunya, zika

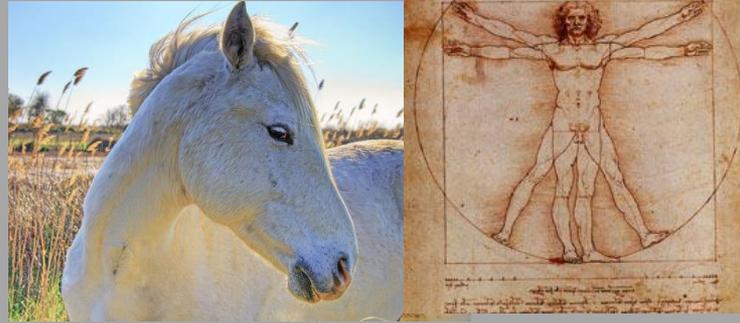




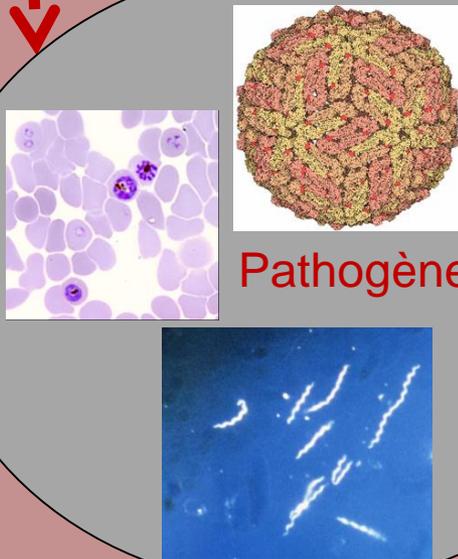
Environnement



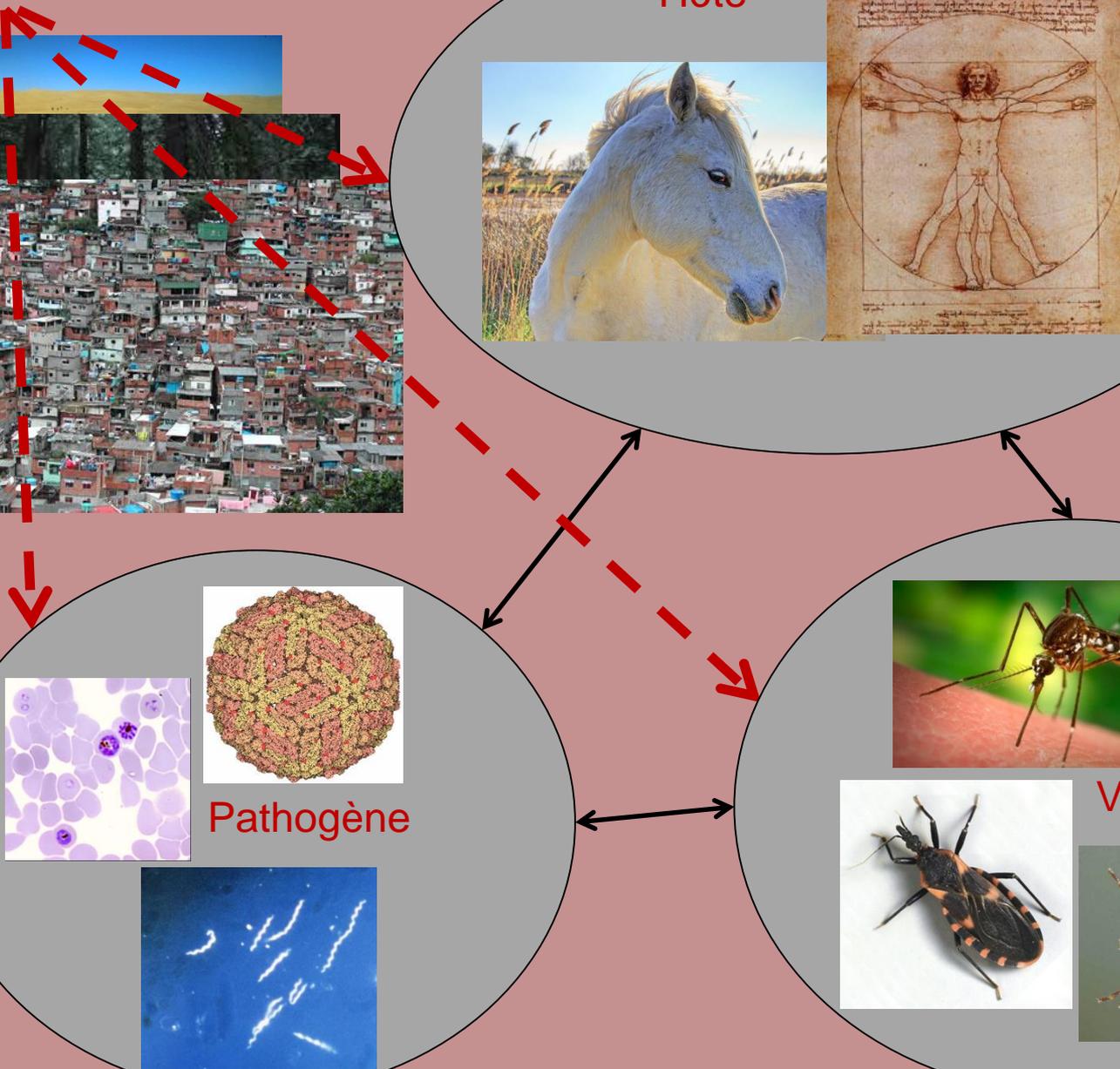
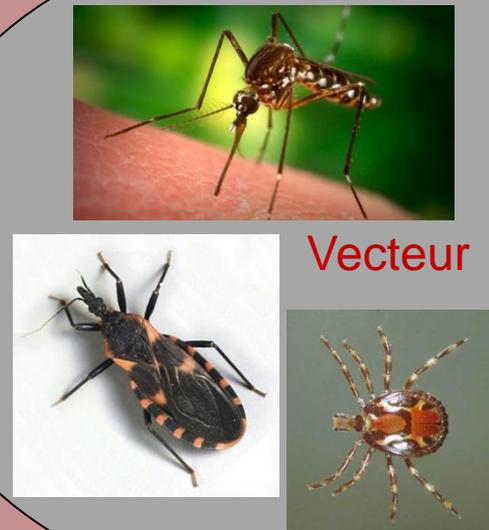
Hôte



Pathogène



Vecteur





**cnév**

Centre National d'Expertise  
sur les Vecteurs

# *Aedes albopictus*

gîtes larvaires  
liés au bâti



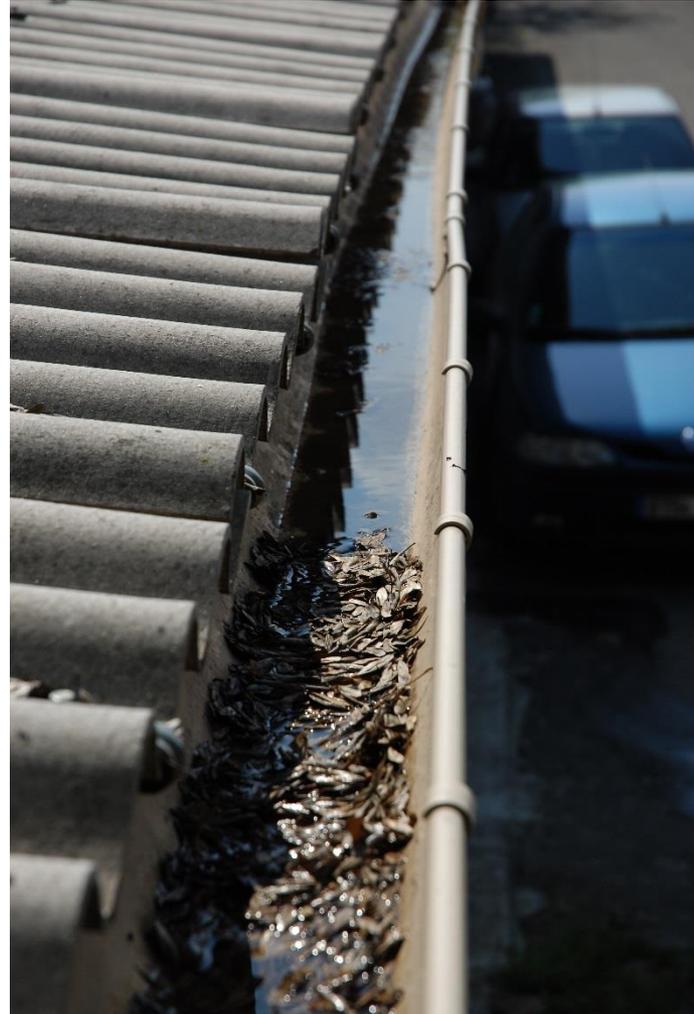
# Gîtes larvaires liés au bâti : enjeux

- Des gîtes larvaires liés à la construction :
  - nécessité de proposer des mesures **d'adaptation** (par opposition aux mesures d'atténuation) en agissant sur les normes techniques et les documents d'urbanisme
  - Pluralité d'acteurs (architectes, professionnels du BTP, collectivités, particuliers...)
  - des gîtes présents sur le domaine privé ET sur le domaine public
  - Souvent des gîtes cryptiques, par essence difficiles à contrôler

# Principaux gîtes larvaires liés au bâti

- Toitures terrasses,
- Terrasses sur plots,
- Chéneaux et gouttières,
- Regards de visite, avaloirs, pieds de chute
- Caniveaux, rigoles,
- Regards dessableurs,
- Coffrets techniques en voierie,
- Citernes, cuves de récupération d'eau de pluie

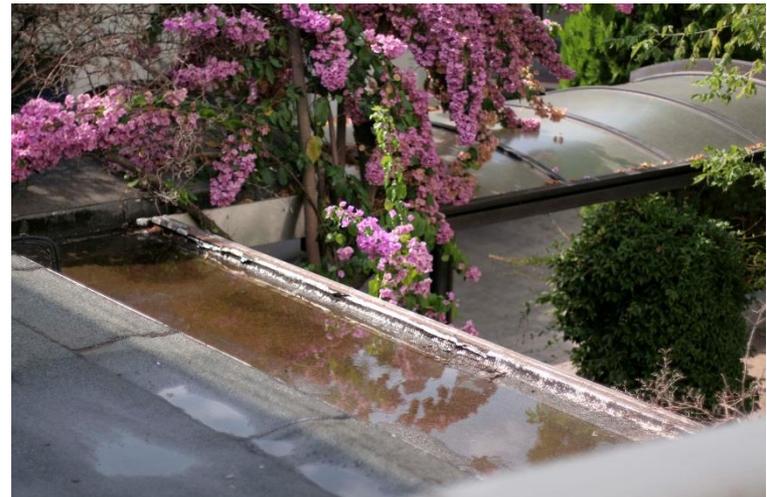
# Gouttières, chéneaux, descentes...



# Coffrets techniques, avaloirs pluviaux



# Toitures, terrasses...



# Phase de travaux



# Travaux prospectifs, métropole (1)

- Réalisés à la demande du Ministère de la santé
- Echantillonnage effectué par l'EID-Méditerranée
- Prospections focalisées sur trois types d'ouvrages :
  - Terrasses sur plots
  - Avaloirs pluviaux
  - Coffrets techniques
- Caractérisation des ouvrages et de la quantité d'eau :
  - Surface de l'ouvrage
  - Hauteur d'eau
- Echantillonnage des ouvrages en eau, identification des espèces, comptage et identification des stades de développement

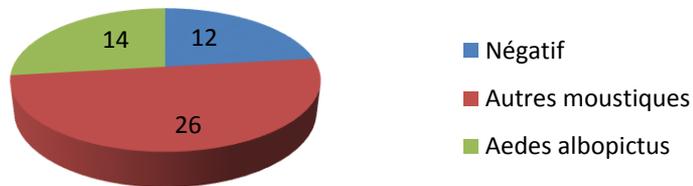
# Travaux prospectifs, métropole (2)

- 106 gîtes larvaires en eau intégrés à l'étude :

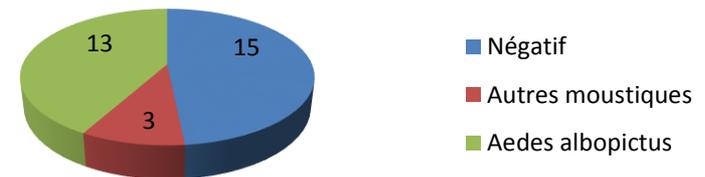
	Nb de gîtes en eau	% positif <i>Ae. albopictus</i>
<b>Avaloirs pluviaux</b>	52	27%
<b>Coffret technique</b>	31	42%
<b>Terrasses à plot</b>	23	52%
<b>Total</b>	106	37%

# Présence de moustiques dans les différents ouvrages en eau

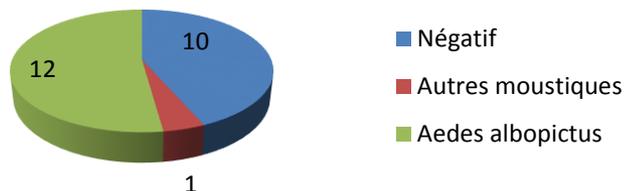
## Présence de moustiques dans les avaloirs pluviaux en eau



## Présence de moustiques dans les coffrets techniques en eau



## Présence de moustiques dans les terrasses à plots en eau



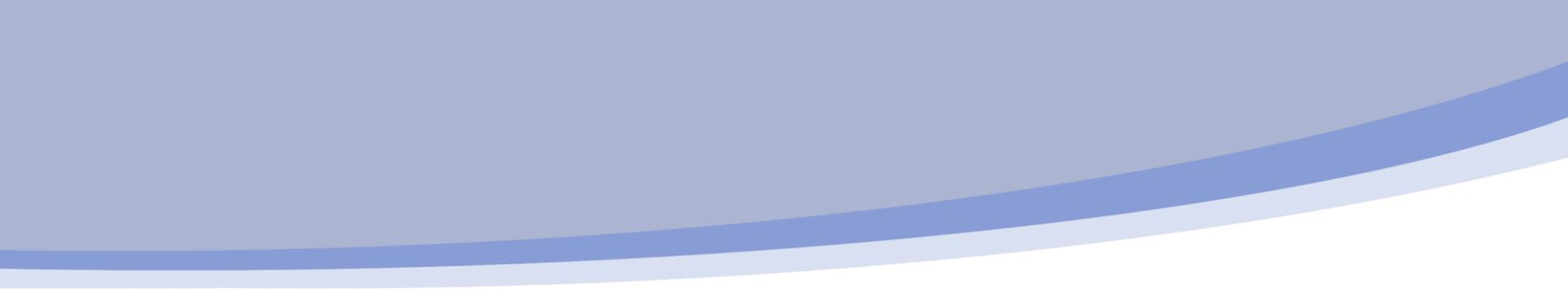
# Différences en termes d'occupation du sol sur l'abondance en moustiques

- Trois types d'occupation du sol investigués :
  - zone urbaine dense,
  - zone urbaine diffuse (habitat pavillonnaire)
  - zone industrielle

Abondance d'*Ae. albopictus* en **zone urbaine diffuse** significativement supérieure à celle en zone urbaine dense mais pas significativement supérieure à celle en zone industrielle.

# Éléments conclusifs

- Habitat urbain diffus semble plus productif que l'habitat urbain dense (pour tout type d'ouvrage).
- Les coffrets techniques semblent être plus productifs que les avaloirs pluviaux. Plusieurs hypothèses peuvent être proposées : la conception même des ouvrages (variations de hauteur d'eau potentiellement plus importantes dans les CT, absence de lessivage dans ces CT).
- Avaloirs pluviaux : variations importantes à différentes échelles en fonction de l'hydraulique, de la conception
- Terrasses sur plots : confirmation d'une productivité potentielle très importante (max : 121,3 immatures/m<sup>2</sup>) : gros enjeu en habitat collectif, lotissements avec nombreux ouvrages, bâtiments publics (dimension)

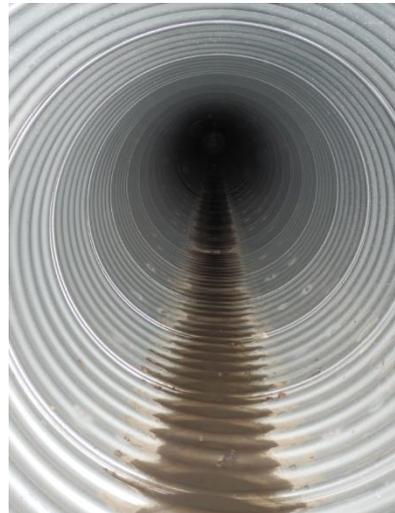


La question de la récupération et de l'utilisation  
de l'eau de pluie dans les opérations de  
construction

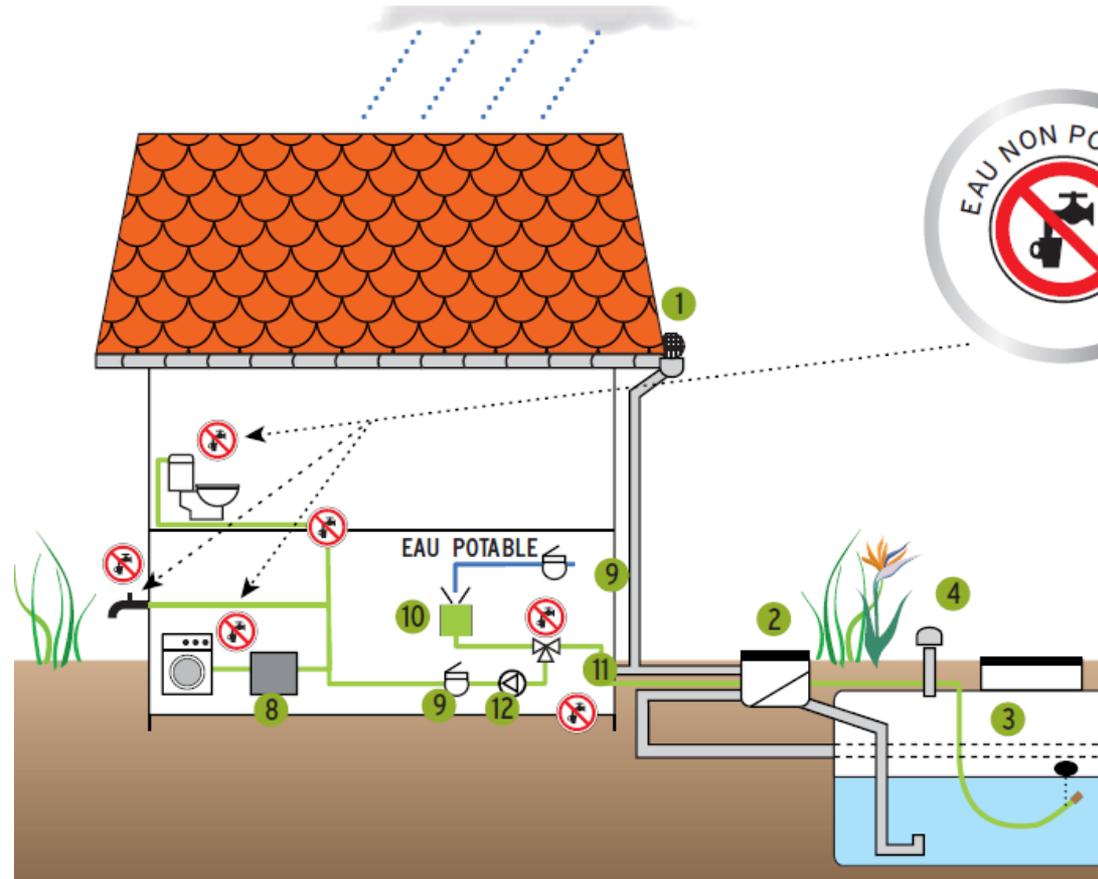
# Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les opérations de construction

- Un enjeu environnemental majeur pour répondre à l'imperméabilisation croissante des sols dans un contexte d'urbanisation, à la préservation de la ressource en eau
- Une obligation réglementaire de maîtrise du ruissellement pour certains ouvrages (loi sur l'eau, 2006)
- Le recours à certains ouvrages (toitures végétalisées) est encouragé à travers les documents d'urbanisme
- doit également intégrer la problématique « moustiques »
- Nécessité d'analyser les différentes modalités de gestion des eaux pluviales

# Bassins enterrés



# Stockage individuel d'eau

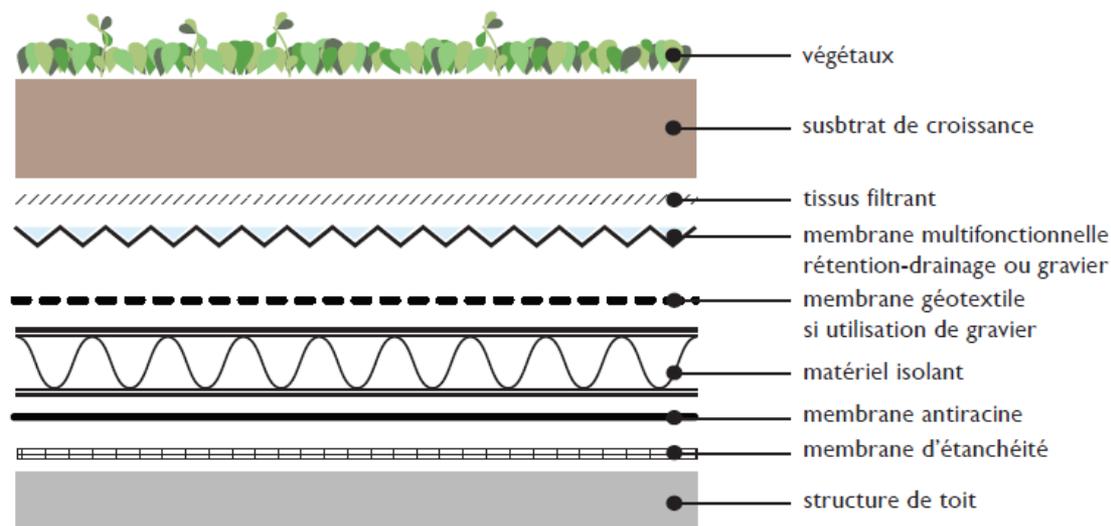


# Exemple des toitures végétalisées

- Diversité des offres techniques
- Nécessité d'une étude des points critiques sur les différentes filières types

# Exemple des toitures végétalisées

- En principe, les compartiments drainant ou stockant l'eau ne sont pas accessibles (séparés par des tissus, substrats de croissance ou végétaux)
- En général, la stagnation de l'eau n'est pas recherchée, au contraire, car :
  - Éviter le pourrissement des végétaux,
  - Éviter la mise en charge de la toiture
  - L'objectif recherché est la vidange des ouvrages en général sur 24 à 48h



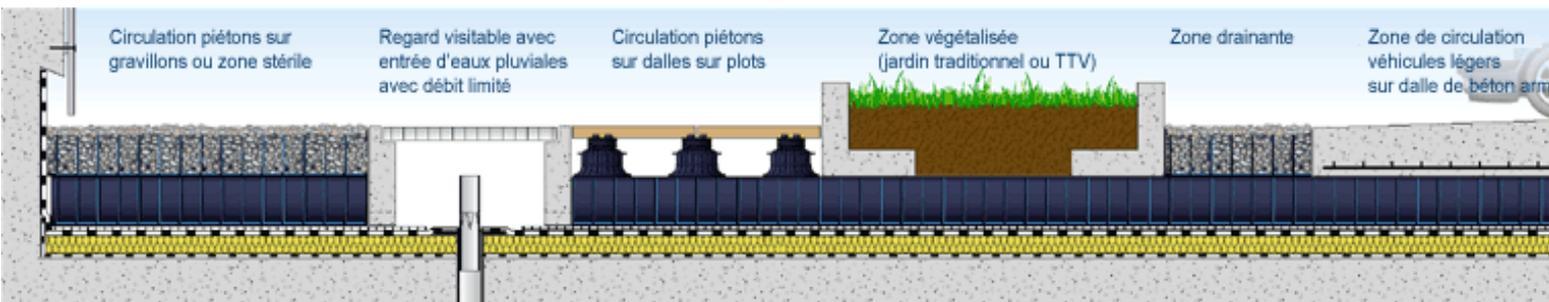
Source : société québécoise de phytotechnologie, 2015

# Quid de l'hydraulique au niveau :



Photo : Ecovegetal ®

- Des avaloirs de toit,
- Des dispositifs d'arrosage/irrigation,
- Descentes d'eau pluviale
- Des drains (et leurs accès, e.g. trappes de visite),
- Dispositifs de circulation d'eau entre terrasses placées à différentes hauteurs
- Dallage pour les accès (sécurité, entretien), zone dite stérile
- Protection des événements



Avaloir de toit 64 PVC

# Toitures végétalisées

- Les risques semblent être dus à :
  - Un défaut de conception,
  - Un manque d'entretien
  - Accès, zones de circulation, classiques de toitures terrasses sur plots
- Question des gîtes de repos ?

# Perspectives, solutions

- Innovation technique
- Urbanisme
- Normes techniques

# Innovations techniques



Filtre à base de granulat de pneus (Aglostick®)



Sans Waterproof



Avec Waterproof

Membrane alvéolaire recouverte d'un feutre pour la rétention d'eau en toiture et terrasse



# Urbanisme

- Le PLU fixe les règles générales d'utilisation du sol.  
Compromis entre conditions d'aménagement et enjeux de développement durable et de développement local.
- Dans une logique d'adaptation, le PLU peut proscrire certains ouvrages (surtout via le Règlement du plan local d'urbanisme)
- certains règlements interdisent d'ores et déjà les toitures terrasses non végétalisées
- Nécessité d'une approche transdisciplinaire

# Normes techniques

- conception du bâti régie par des systèmes directifs techniques (Documents Techniques Unifiés, les Documents Techniques d'Application et les Avis Techniques)
- Adaptation et **respect** des normes techniques
- Sensibilisation des professionnels
- Anticipation pour les nouvelles techniques de gestion des eaux pluviales
- Nécessité d'une approche transdisciplinaire...