

Journée scientifique OPUR – 8 juin 2011 Substances prioritaires et autres contaminants dans les eaux pluviales



Observatoire des Polluants Urbains

Emission de micropolluants organiques par les pratiques d'entretien des toitures

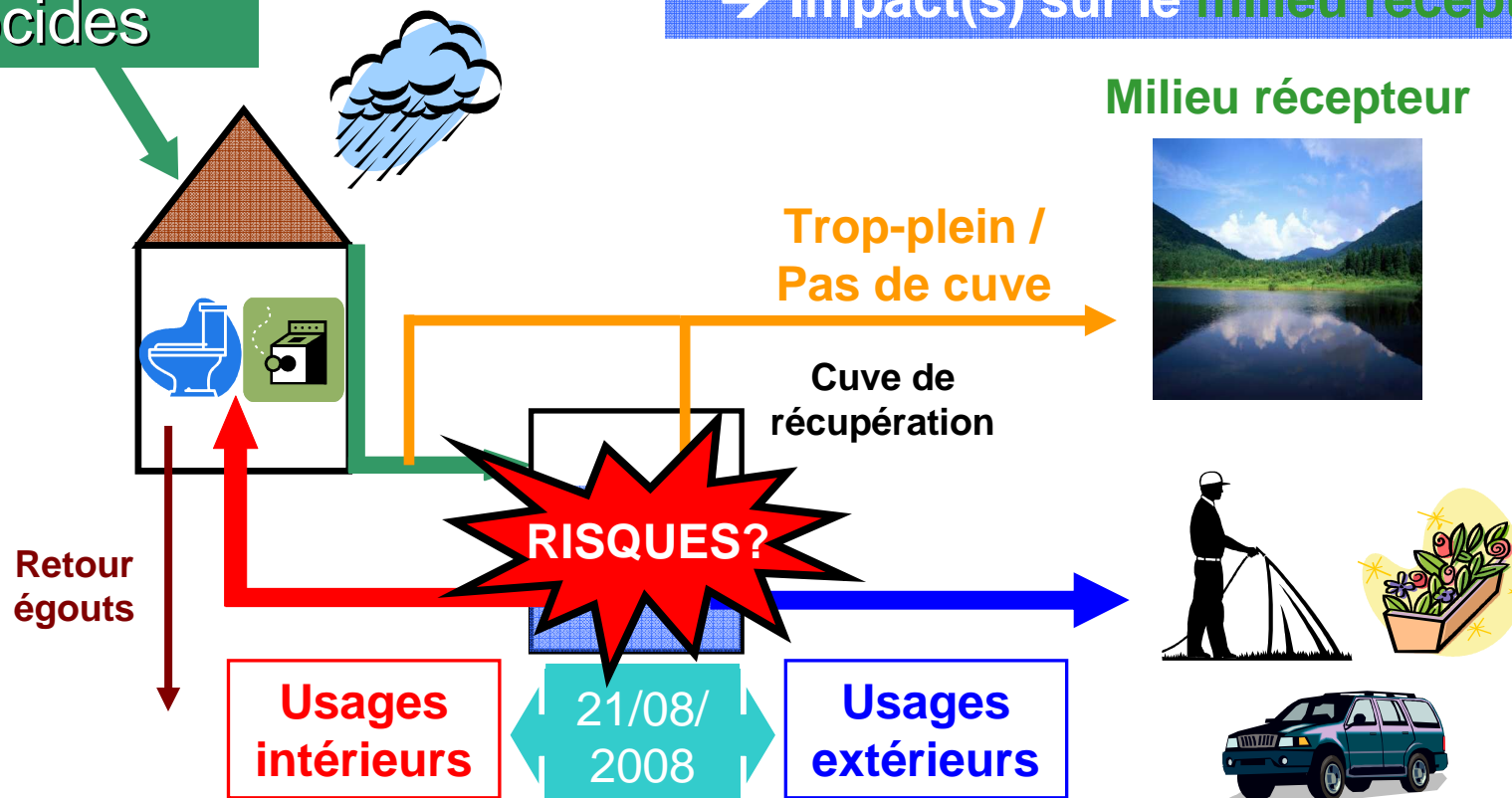
Van de Voorde A., Lorgeoux C., De Gouvello B.,
Gromaire M. C., Chebbo G.

Contexte / Problématique

Entretien de la toiture par produits biocides

Contamination suspectée des eaux de ruissellement

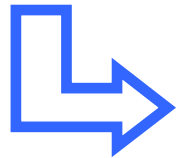
- Impact(s) sur les usages (**intérieurs** & **extérieurs**) et l'utilisateur
- Impact(s) sur le **milieu récepteur**



Objectifs

Caractériser et quantifier les émissions de biocides dans les eaux de ruissellement de toiture

Enjeux



Identification des impacts potentiels



Préconisations de gestion de la cuve après un traitement de toiture

Méthodologie générale

Typologie des pratiques

Recherche documentaire

Identification pratiques, produits, molécules
Données de toxicité

Evaluation de l'importance des pratiques
d'entretien (particuliers / pro.)

Enquête

(Encadrement B. de Gouvello)

En fonction des molécules listées → Développement du protocole d'analyse

Suivi expérimental

Bancs d'essais ext.

Evaluation du lessivage moyen en longue
durée *in situ* (Valenton)

Compréhension des processus de lessivage
en laboratoire

Pluie simulée

Evaluation des impacts / Scénarios de gestion de la cuve

Typologie des pratiques : Rech. Doc.



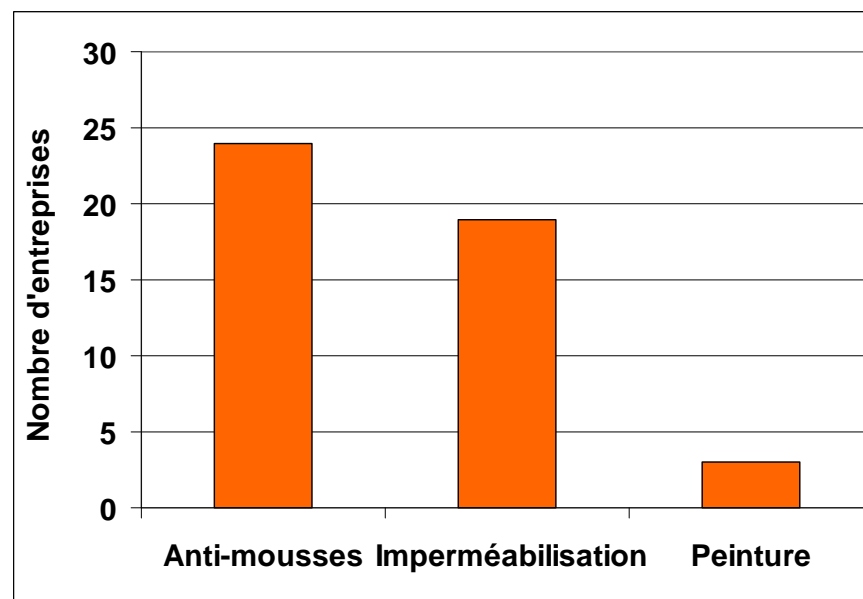
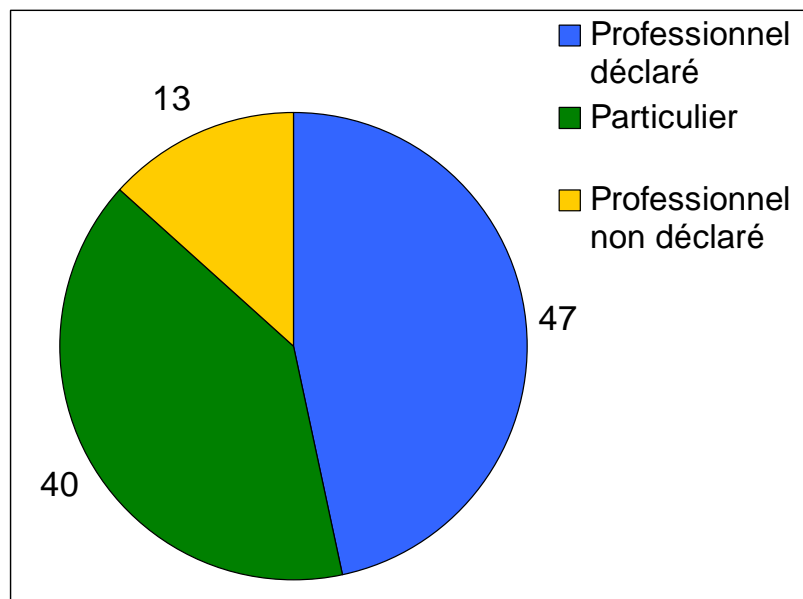
Typologie des pratiques : Enquêtes

○ Particuliers :

- 23% des interrogés ont déjà traités
- Anti-mousse : 70% des traitements

○ Professionnels :

- Traitement le plus réalisé : anti-mousse



Typologie des pratiques : Biocide

- Traitement le plus répandu : **anti-mousses**
- Biocide utilisé : **chlorure de benzalkonium**
- Dose appliquée : **4 à 7g/m²**

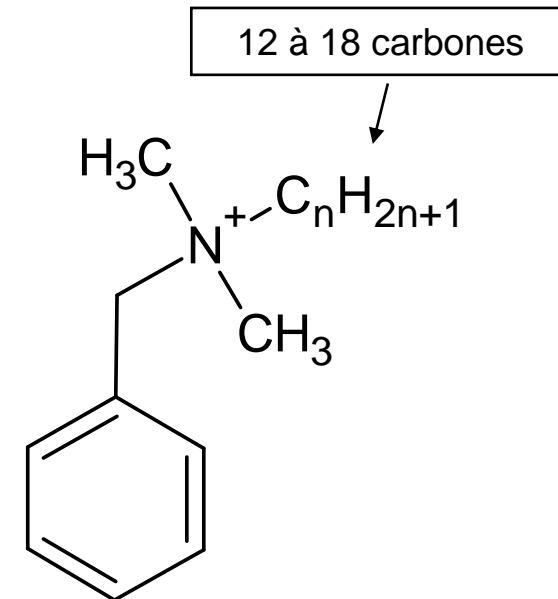
Chlorure de Benzalkonium

Données fabricants (FDS)

- **Très toxique pour l'environnement aquatique** : $EC50_{\text{poissons}} = 820\mu\text{g/L}$
- **Très biodégradable** (> 90%)

Données bibliographiques

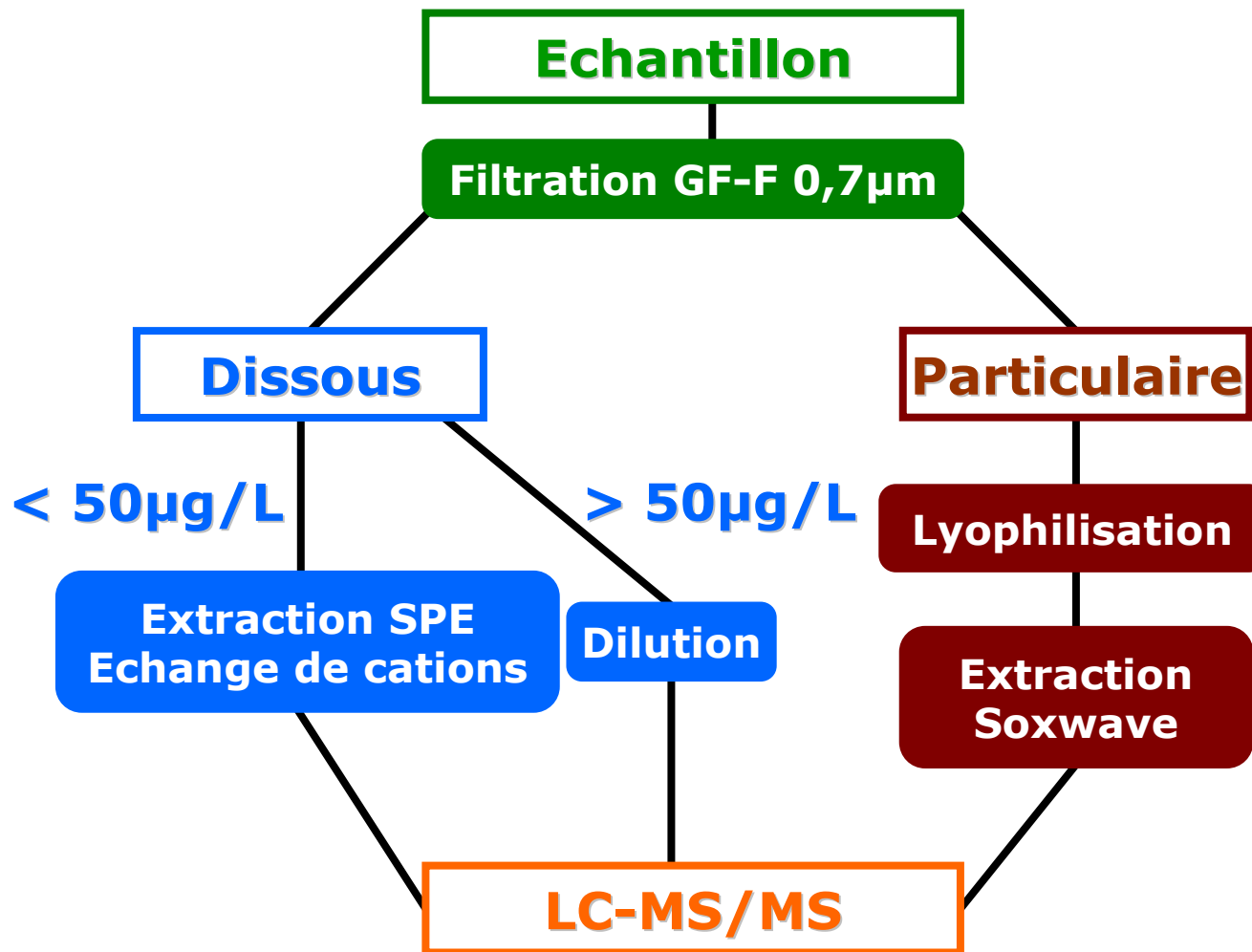
- **Très toxique pour l'environnement aquatique** : $EC50_{\text{poissons}} = 280\mu\text{g/L}$ (Sütterlin, 2008)
- $EC50_{\text{Invertébrés}} = 5,9\mu\text{g/L}$ (EPA, 2006)
- **Biodégradation assez forte**, mais **DOUTES** (Kümmerer *et al.*, 2002) → fixation sur boues
- Caractère **irritant et allergène** très fort (Hemery, 2008 ; fiche INRS)



Alkyldiméthylbenzylammonium
ou benzalkonium
(n° CAS : 8001-54-5)



Protocole d'analyse du benzalkonium

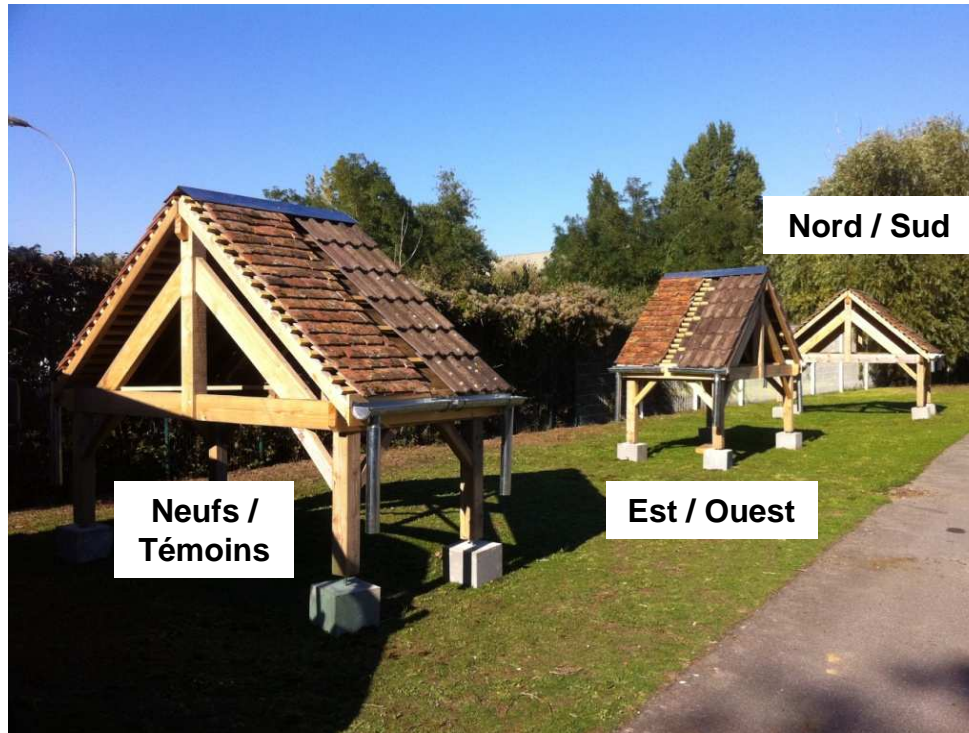


Mise au point : 8 à 9 mois de travail, **1000 injections**
LOQ évaluée à ~ 0,096µg/L pour 100mL extrait (<< EC50 : 5,9µg/L)

*Journée scientifique OPUR – Substances prioritaires et autres
contaminants dans les eaux pluviales*

Suivi expérimental : Bancs d'essais (1)

Matériaux	Epandage anti-mousse	Etat de surface	Exposition	Désignation des bancs	Caractéristiques
Terre cuite (TC) / Béton (Bét.)	Non	Usagé	S	TC Blc, Bét. Blc (blancs)	Surface projetée ~1m ² Pente : 40°
	Oui	Usagé	N, S, E, O	TCN, TCS, TCE, TCO Bét. N, Bét. S, Bét. E, Bét. O	
	Oui	Neuf	N	TC Neuf, Bét. Neuf	



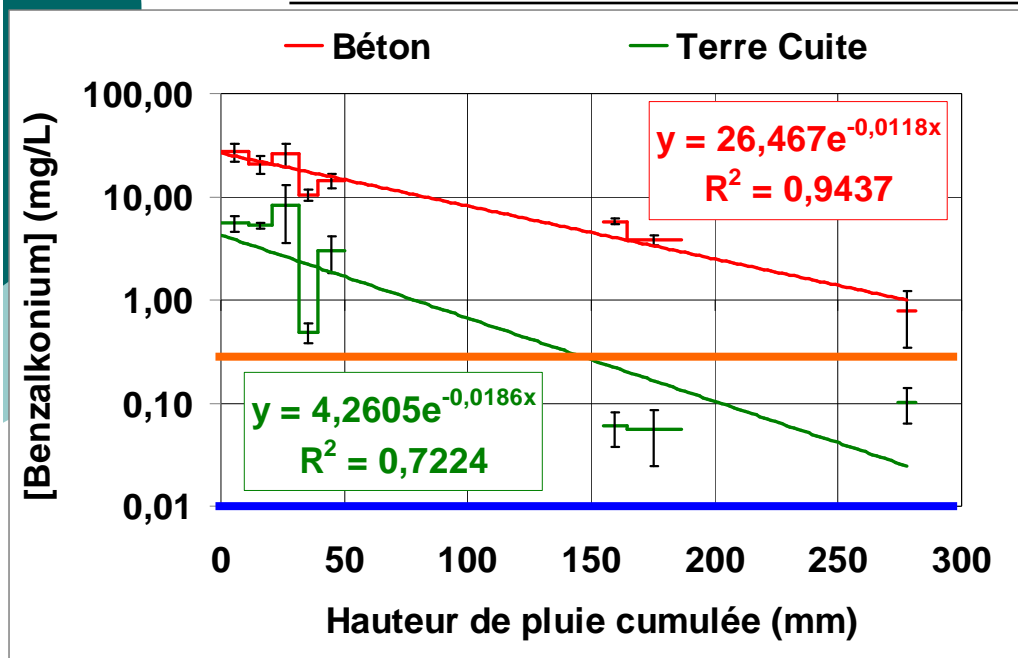


Suivi expérimental : Bancs d'essais (2)

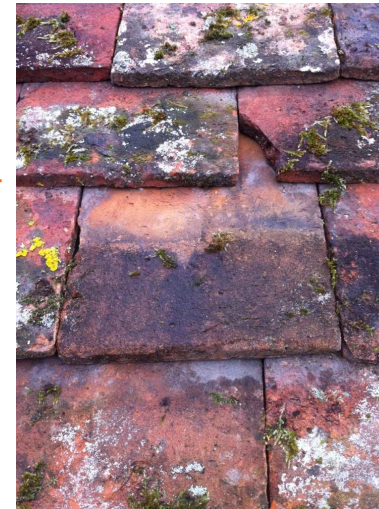
- Produit d'épandage utilisé : Algimouss
 - Masse épandue / pan : 5,9g
 - Séchage 2 jours

- Echantillonnage :
 - Bouteilles verres 20L
 - 8 pluies sur 5 mois
 - Récupération et analyse le plus rapidement possible

Résultats des bancs d'essais (2)



EC50_{poisson}
EC50_{invertébrés}



Terre Cuite



Béton

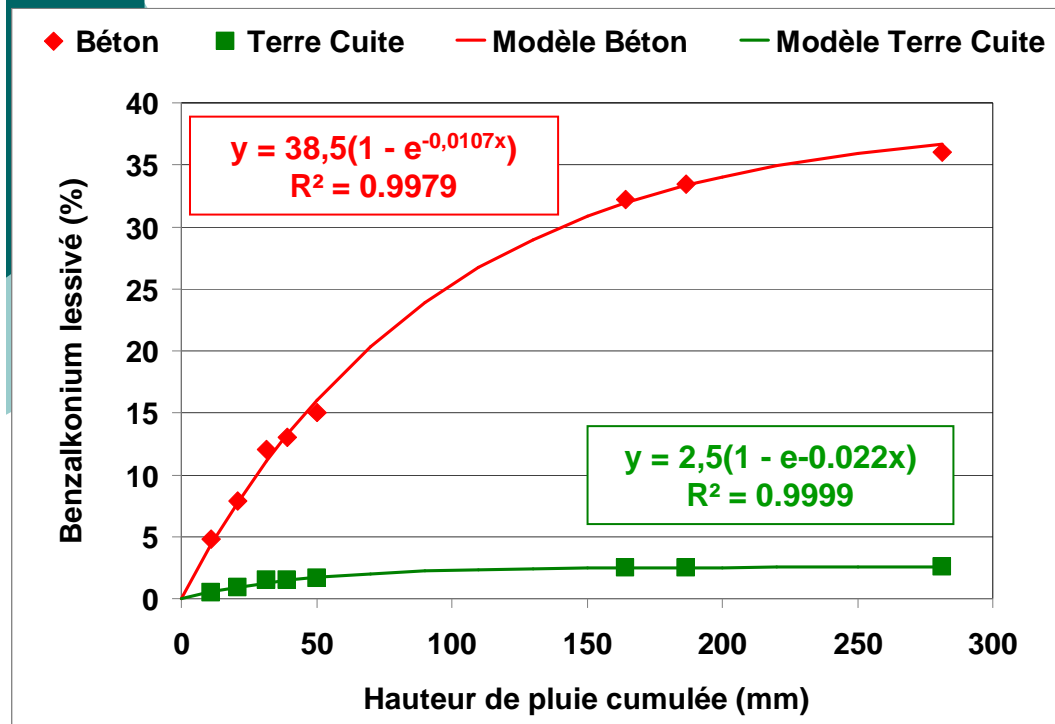
○ 1^{ères} pluies :

- Concentration en benzalkonium **très élevée** (4 à 26 mg/L)
- Lessivage plus important pour béton que terre cuite (plus poreuse, plus sale)

○ Pluies suivantes :

- Diminution rapide de la concentration (**dynamique exponentielle, + rapide pour terre cuite**)
- Concentration après 5 mois (280 mm) > EC50

Résultats des bancs d'essais (3)



- Modélisation de la masse lessivée par **exponentielle**
 - Maximums :
 - Béton 38,5%
 - Terre Cuite 2,5%
- ➔ **Test présence résiduelle dans le matériau**

- Bilan de masse après broyage et extraction des tuiles (début) :
 - Béton : m_{totale} comprise entre 40 et 55%
 - Terre Cuite : m_{totale} comprise entre 5 et 26%
- **Fortes pertes & différences béton vs. terre cuite**
 - Béton : tuiles peu sales et état de surface moyen
 - Terre Cuite : tuiles **TRES anciennes** (> 50 ans), cas extrême



Conclusions

- Traitement de toiture : **biocide** (benzalkonium) **à très fortes doses**
- ➔ **Contamination très importante** des eaux de ruissellement avec incidences suspectées sur **usages / usager / milieu récepteur**
- Matériaux de toiture :
 - Source de **grandes différences** dans les lessivages



Perspectives

- Nouvelles données de lessivage en cours d'acquisition par pluie artificielle
- Evaluation des effets locaux
 - Plantes, hommes
- Modélisation flux benzalkonium à l'échelle d'un petit bassin versant
 - Discussion plus précise des effets potentiels sur milieu récepteur

A photograph of a wooden structure with a tiled roof, possibly a gazebo or a small pavilion, situated on a grassy field. The structure has a gabled roof with brown tiles and is supported by wooden posts. A green banner with white text is overlaid on the image.

Merci de votre attention