

# Utilisation de l'abeille (*apis mellifica*) pour la biosurveillance de pollution agricole (pesticides)

Illustration avec l'utilisation d'un compteur d'abeilles par vidéosurveillance pour le suivi à distance et en temps réel de la mortalité au sein de colonies

**Dr Valérie NEVERS**

Benjamin Poirot<sup>a</sup>, Valérie Nevers<sup>a</sup>, Petra Kraemer<sup>b</sup>, Michel Ménard<sup>b</sup>, Didier Crauser<sup>c</sup>, Yves Le Conte<sup>c</sup>

<sup>a</sup>**APILAB**, Pôle technologique – 40 rue Chef de Baie 17 000 La Rochelle - FRANCE  
Tel: +33 (0) 5 46 34 10 71, Fax: +33 (0)5 35 54 01 98 [www.apilab.fr](http://www.apilab.fr), [contact@apilab.fr](mailto:contact@apilab.fr)

<sup>b</sup>**Laboratoire Informatique Image et Interaction (L3i)** – avenue Michel Crépeau 17 042  
La Rochelle – FRANCE Tel : +33 (0) 5 46 45 82 62, [petra.kraemer@univ-lr.fr](mailto:petra.kraemer@univ-lr.fr)

<sup>c</sup>**UMR « Abeilles et environnement » INRA –Université d' Avignon et des Pays de Vaucluse**  
INRA Domaine Saint-Paul - Site Agroparc 84 914 Avignon - FRANCE  
Tel : +33 (0) 4 32 72 26 01, [yves.leconte@avignon.inra.fr](mailto:yves.leconte@avignon.inra.fr)



# La Biosurveillance

**Définition:** C'est la surveillance des polluants dans un milieu au travers de leurs effets sur les organismes et les écosystèmes



Complément intéressant aux techniques traditionnelles de surveillance environnementale

Les appareils de mesure et de dispersion apportent une information quantitative très précise alors que la biosurveillance permet d'apporter une notion d'imprégnation de l'environnement et de risque sanitaire

La biosurveillance est très utile lorsque la source d'émission est mobile, inconnue ou diffuse et/ou lorsque les paramètres de dispersion sont complexes à définir

La biosurveillance permet d'obtenir **des indicateurs de performance environnementale**



# Espèces bio-indicatrices et biosurveillance

**Une bonne espèce bio-indicatrice doit présenter diverses propriétés:**

- Abondante sur le territoire étudié et facile à échantillonner
- Ubiquitaire
- Résistante (capable de bioaccumuler le polluant sans être totalement décimée)
- De taille assez importante pour permettre l'analyse
- Être sédentaire afin de refléter au mieux les conditions locales
- Être représentative de la concentration du polluant dans l'environnement étudié

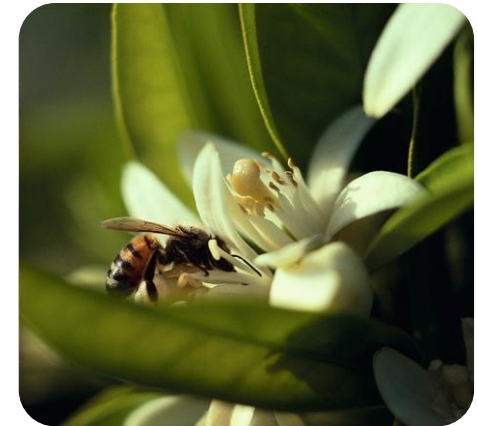


# Pourquoi utiliser l'abeille?

## 1. *Les abeilles sont des échantillonneuses exceptionnelles*

Selon Claudio Porrini <sup>[1]</sup>, “Si l’on tient compte du fait qu’une ruche contient en moyenne 40 000 abeilles environ, et qu’un quart de celles-ci sont des butineuses qui chaque jour “visitent” un millier de fleurs chacune, on peut estimer qu’une colonie d’abeilles effectue quotidiennement 10 millions de micro-prélèvements.”

*[1] Porrini C. Les origines de l'utilisation de l'abeille comme indicateur biologique. Bulletin Technique Apicole 35 (4), 2008, 162-164.*





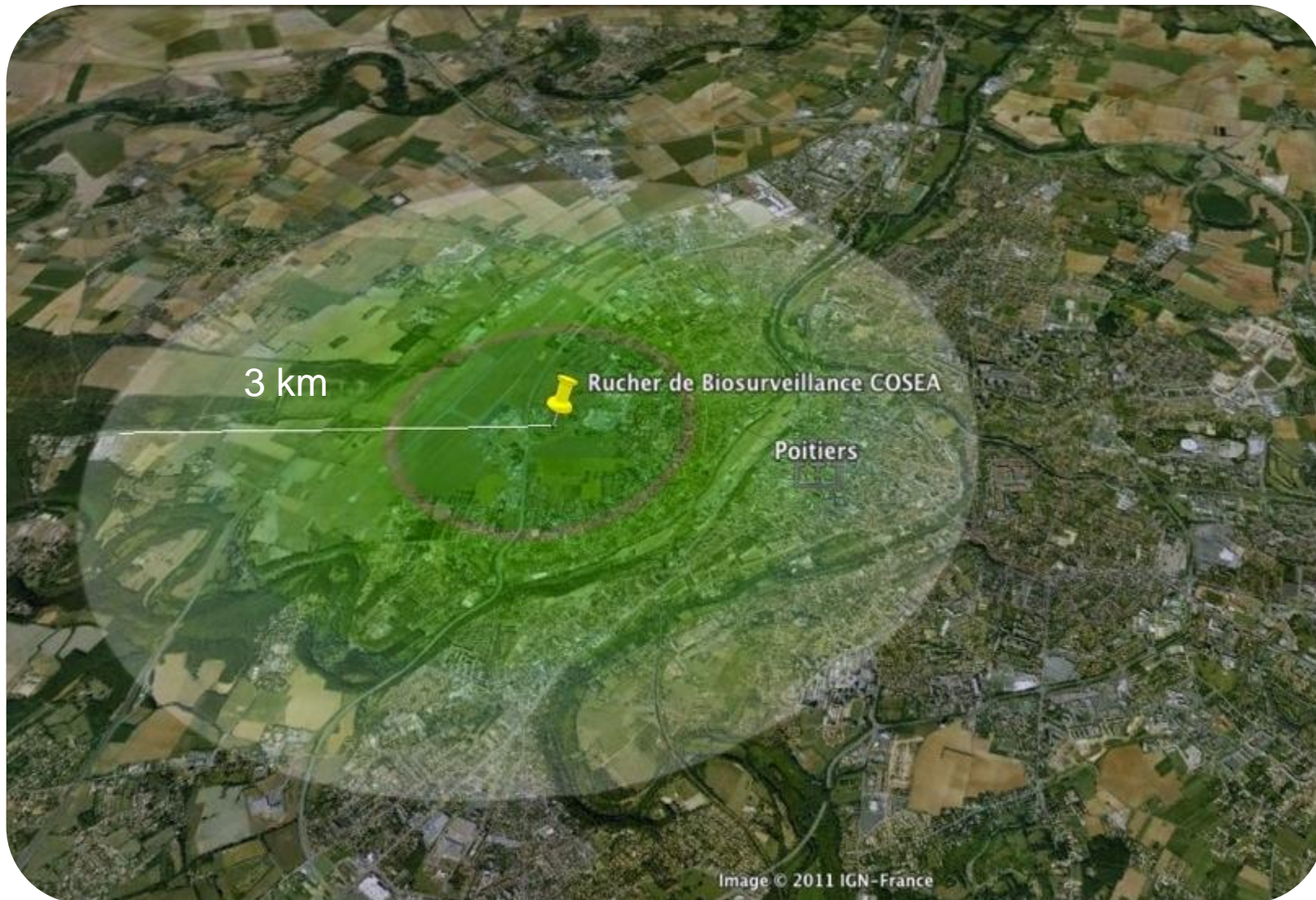


Image © 2011 IGN-France

Image © 2011 IGN-France

# Pourquoi utiliser l'abeille?

## ***2. Les abeilles présentent une très forte réactivité face aux variations environnementales***

Elles signalent de façon très sensible la pollution de l'environnement et ce à deux niveaux



**Bio-accumulateurs**



**Bio-intégrateurs**

[2] Claudianos C. A deficit of detoxification enzymes: pesticide sensitivity and environmental response in the honeybee. *InsectMolecularBiology* 15 (5), 2006, 615-636.



# Pourquoi utiliser l'abeille?

## ***3. Les abeilles permettent un suivi fiable et régulier des conditions environnementales***

car elles sont nombreuses et actives une grande partie de l'année (généralement de Mars à Octobre).

## ***4. La présence des abeilles est rassurante pour la population puisque sa santé est le reflet direct de l'état sanitaire de l'environnement***

➔ l'utilisation de l'abeille pour la surveillance de l'environnement est une pratique qui a fait ses preuves depuis plus de 20 ans. De récentes études CNRS/INRA ont montré que l'abeille est un outil adéquat pour effectuer des diagnostics environnementaux



# Utilisation de l'abeille comme bio-accumulateur

- Utilisation des abeilles pour caractériser le niveau de contamination de l'environnement par des xénobiotiques (ML, HAP, PCB, etc.).

*[3] Devillers J. Utilisation de l'abeille pour caractériser le niveau de contamination de l'environnement par les xénobiotiques. Bulletin Technique Apicole (35) 4, 2008, 179-180.*

- Utilisation des abeilles pour détecter la présence de radio-isotopes dans l'environnement après la catastrophe de chernobyl et autres accidents industriels.

*[4] Porrini, C. Les abeilles utilisées pour détecter la présence de radio-isotopes dans l'environnement. Bulletin Technique Apicole (35) 4, 2008, 168-178.*

➔ En 2008, utilisation de l'abeille comme bio-indicateur par le Conseil Général de l'Isère

*[5] Leoncini, I. L'observatoire en Isère: la colonie d'abeilles, témoin de la qualité environnementale. Bulletin Technique Apicole (35) 4, 2008, 165-167*





# Utilisation de l'abeille comme bio-intégrateur

## Un outil de biosurveillance pour le contrôle des pesticides

1 rucher constitué de 3 ruches équipées de capteurs:

- Compteur d'abeilles par vidéosurveillance (Licence exclusive INRA)
  - Taux de mortalité
  - Activité quotidienne
- Poids de la ruche
- Données météorologiques locales (température, humidité etc.)
- Comportement (en développement)



# Utilisation de l'abeille comme bio-intégrateur

## Un outil de biosurveillance pour le contrôle des pesticides

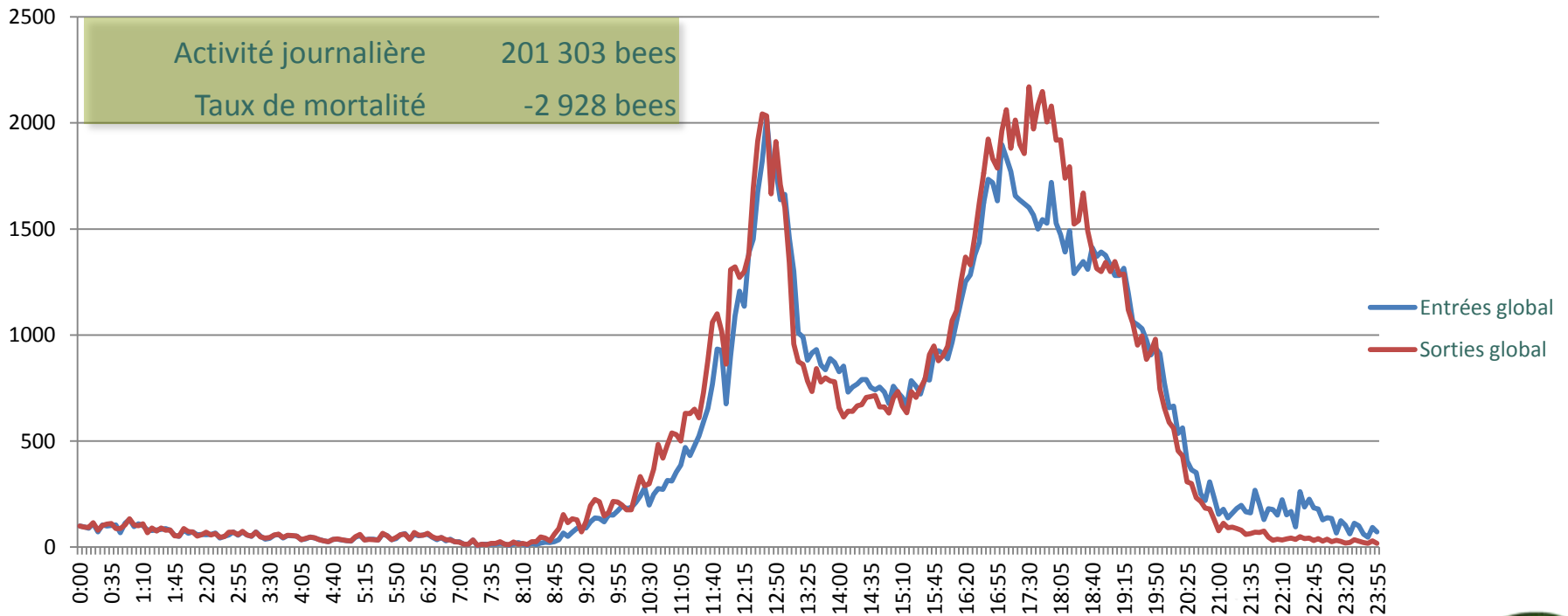
Un ordinateur embarqué pour l'acquisition, le traitement et l'envoi des données sur un serveur distant en temps réel *via*:

- GSM
- WIFI
- Ethernet
- Satellite



# Utilisation de l'abeille comme bio-intégrateur

## Exemple d'un rapport journalier d'activité



# Utilisation de l'abeille comme bio-intégrateur

## Exemples d'applications pour la surveillance de la pollution agricole:

- La ville de Poitiers en partenariat avec ATMO Poitou-Charentes pour le suivi de la pollution aux pesticides dans l'air
- Apiculteurs et agriculteurs pour le contrôle des populations d'abeilles en périodes de floraisons et de traitements aux pesticides des cultures
- VEOLIA station de pompage d'eau potable (protection d'une aire de de 3 km de rayon autour de la zone de captage)





Pôle Technologique - 40 rue chef de baie  
17000 La Rochelle- France  
Tel: +33 (0)5 46 34 10 71  
Fax: +33 (0)5 35 54 01 98  
[www.apilab.fr](http://www.apilab.fr)

