

Développement et validation de systèmes de prélèvements passifs pour la mesure des concentrations en pesticides dans l'air.

Application à l'évaluation de l'exposition des populations.

Maurice MILLET – UdS/CNRS (UMR 7515) - Strasbourg



Objectif

« mieux évaluer les expositions aux pesticides par la voie aérienne »

Identifier des outils existants/créer des nouveaux outils pour le prvt des pesticides dans l'atmosphère

Évaluer leur potentiel en laboratoire

Définir l'applicabilité « pragmatique »: Études terrains

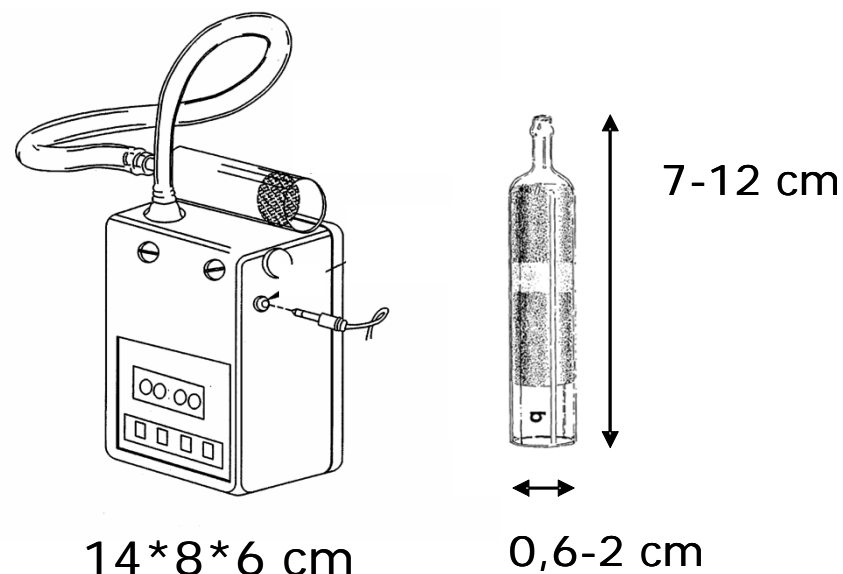
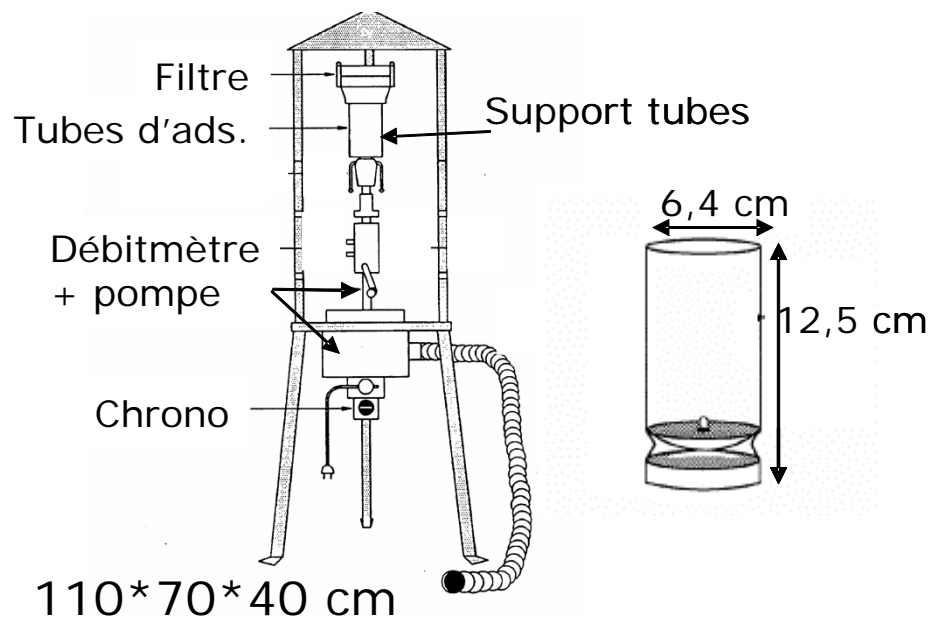


Développement et validation de systèmes de prélèvements passifs pour la mesure des concentrations en pesticides dans l'air. Application à l'évaluation de l'exposition des populations.

Maurice MILLET – Uds/CNRS (UMR 7515) - Strasbourg

Techniques usuelles

Mousse polyuréthane, XAD, tenax, chromosorb, charbon actif



Energie

110-230V

110-230V / batterie

Air échantillon

<100-1000 m³

<0,1-5 m³

Prélèvement

200-300 L.min⁻¹

<0,5-5 L.min⁻¹

Techniques d'échantillonnage passif



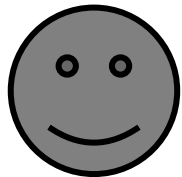
$$C_{air} = \frac{m}{DE * t}$$

C_{air} : concentration dans l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

m : masse de pesticides dans l'échantillonneur (μg)

t : temps de prélèvement (j)

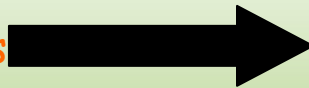
DE : Débit d'échantillonnage (m^3/j)



- Pas de pompe (pas d'énergie)
- Silencieux
- Manipulation aisée
- Faibles coûts
- temps de prélèvement très variables



-Calibration fastidieuse

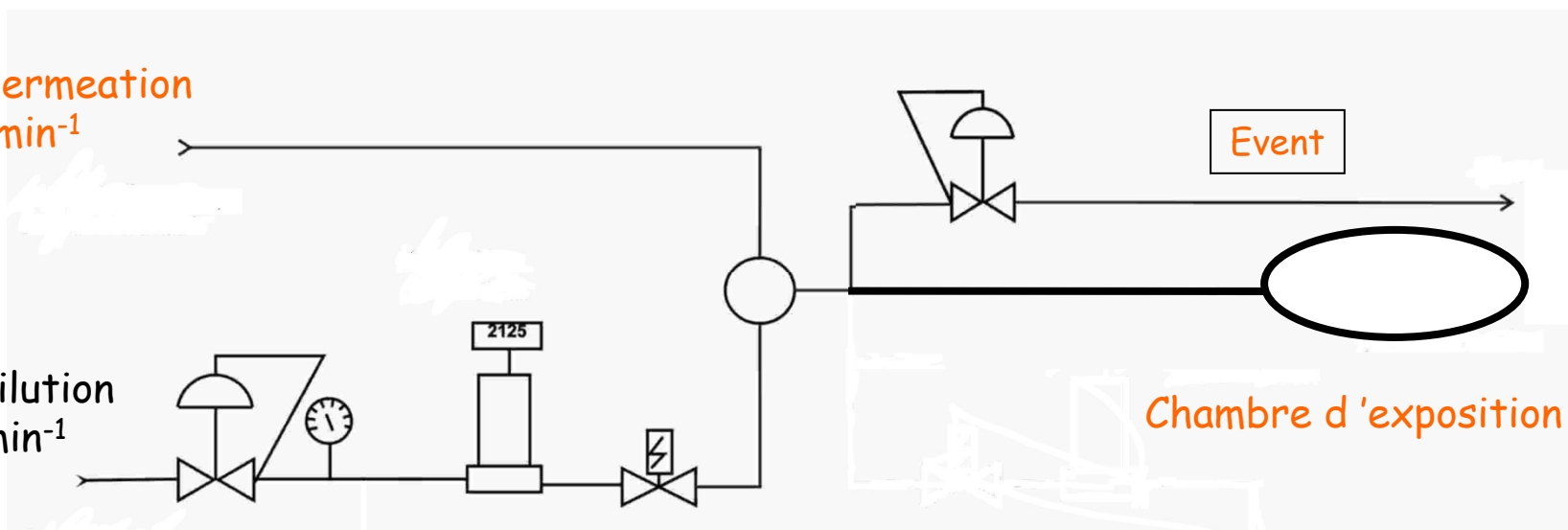


Développement en laboratoire
d'un générateur d'atmosphères étalons

Générateur d'atmosphères étalons

Four à permeation
100 mL.min⁻¹

Air de dilution
2-20 L.min⁻¹



$$DE = \frac{m}{t} \times \frac{1}{C_{air}}$$

Détermination de m par analyse chromatographique
Détermination de C_{air} par prélèvement méthode normalisée



Développement et validation de systèmes de prélèvements passifs pour la mesure des concentrations en pesticides dans l'air. Application à l'évaluation de l'exposition des populations.

Maurice MILLET – Uds/CNRS (UMR 7515) - Strasbourg

Microextraction sur phase solide/SPME

Serres Agricoles



SPME: outil existant depuis 1989
applications pour le prvt des molécules organiques

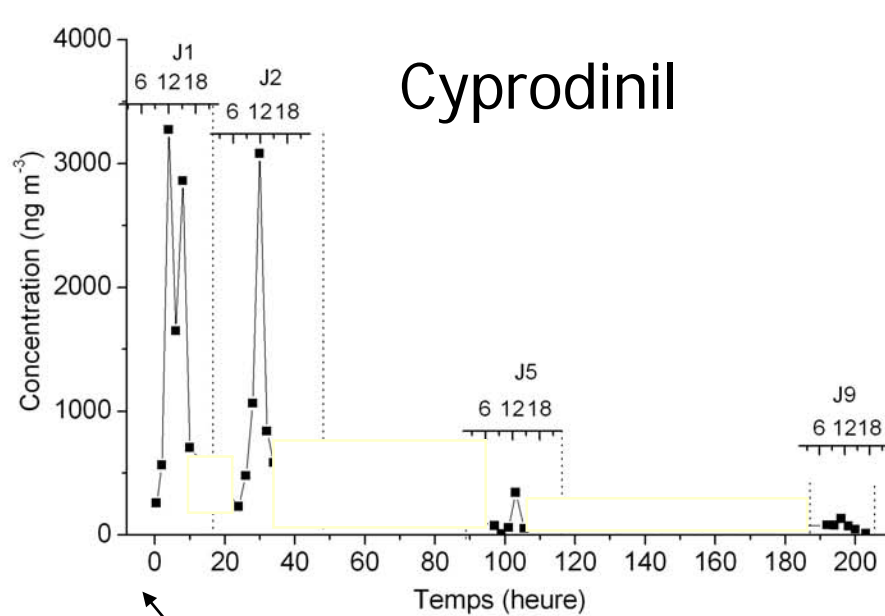
- COVs dans l'air en 1998
- Pesticides dans l'air en 2004
- Echantillonneur air passif/pesticides 2007

- Limite la préparation d'échantillon
- Utilisable 100 fois
- Technique «chimie verte», sans solvant

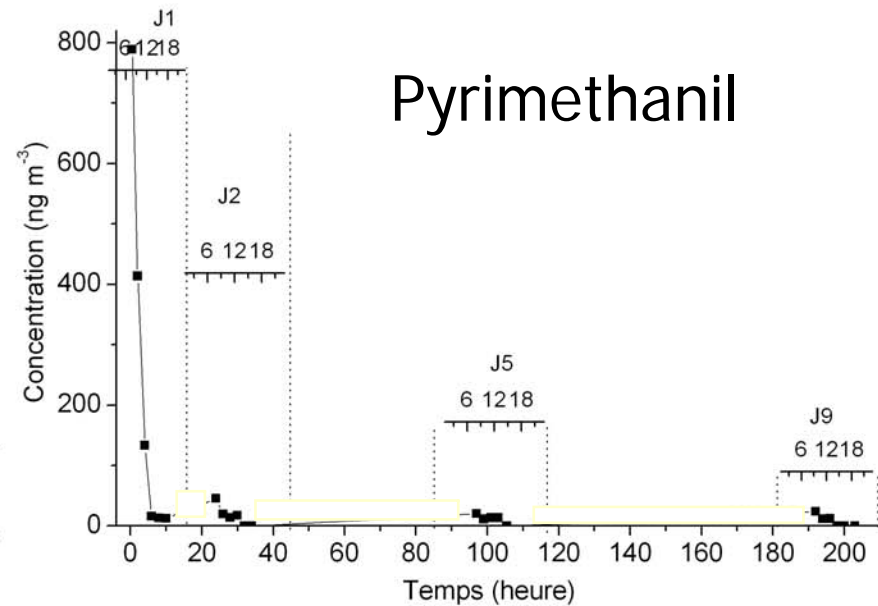
Dans le projet:

- innovation dans l'application
- innovation dans les configurations de prélèvements

SPME-Serres horticoles



Cyprodinil



Pyrimethanil

8h après la pulvérisation

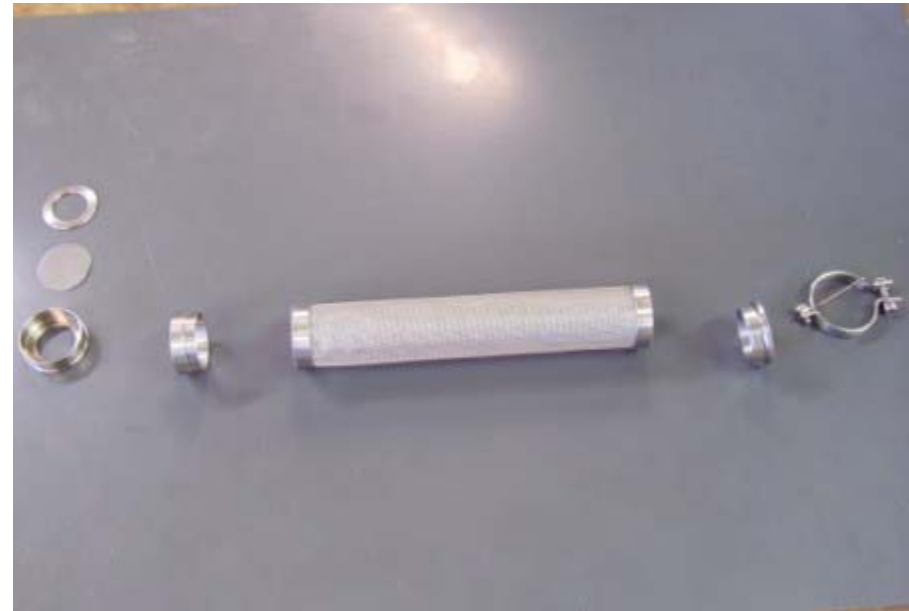
Cyprodinil: de $3.2 \mu\text{g.m}^{-3}$ à 13ng.m^{-3} après 9 jours

Pyrimethanil: de 790ng.m^{-3} 15 jours après, à 11ng.m^{-3} 24 jours après

SPME: Temps de prvt court (30 min)= bonne résolution temporelle

Limites de détection SPME < Limites de détection méthode normalisée

Capteurs passifs « Air ambient »



Capteurs passifs « Air ambient »



Capteurs passifs « Extraction et analyse »

solvant: **acétonitrile**

HEAT: **7 min.**

STATIC: **15 min.**

FLUSH: **100 %**

PURGE: **300 sec.**

CYCLES: **3**

PRESSURE: **1500 psi (103.38 bar)**

TEMPERATURE: **150 °C**

évaporation du solvant à 1 mL

dissolution de 500 μ L du mL dans 19.5 mL H₂O, ajout standard interne (Tecnazene à 100 ppb), ajout 144 mg NaCl (2 % de saturation)

Conditions SPME:

agitation 40 min. à 45 °C

Fibre: PDMS/DVB (bleue)



Développement et validation de systèmes de prélèvements passifs pour la mesure des concentrations en pesticides dans l'air. Application à l'évaluation de l'exposition des populations.

Maurice MILLET – UdS/CNRS (UMR 7515) - Strasbourg

Campagnes de mesures de Juin 2008 à Mai 2009



Sites de prélèvement

Site « agricole » : Bissen

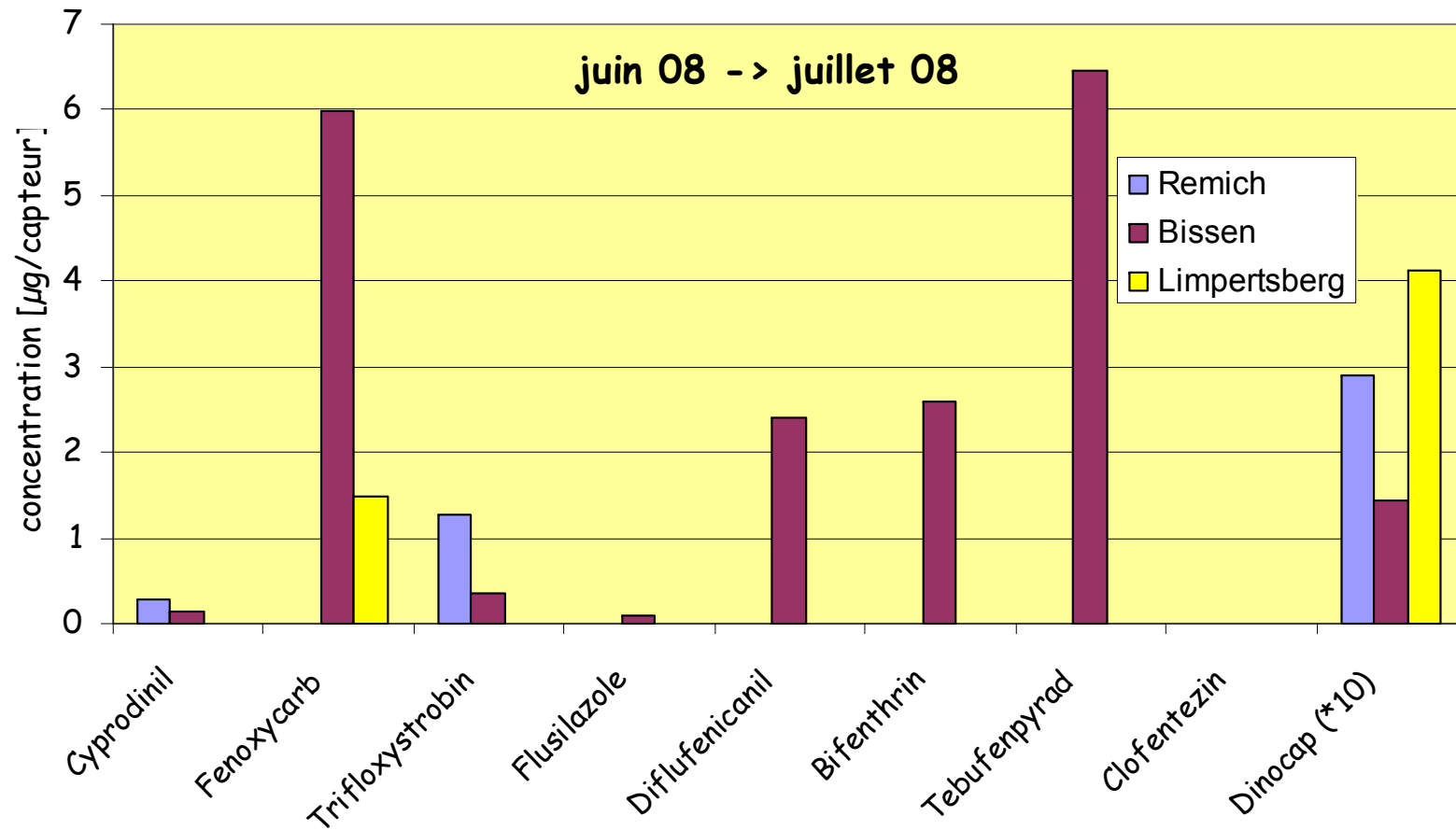
Site « viticole » : Remich

Sites urbains : Limpertsberg
Aldringen
Schifflange

2 sites à Luxembourg-Ville :
Limpertsberg et Aldringen



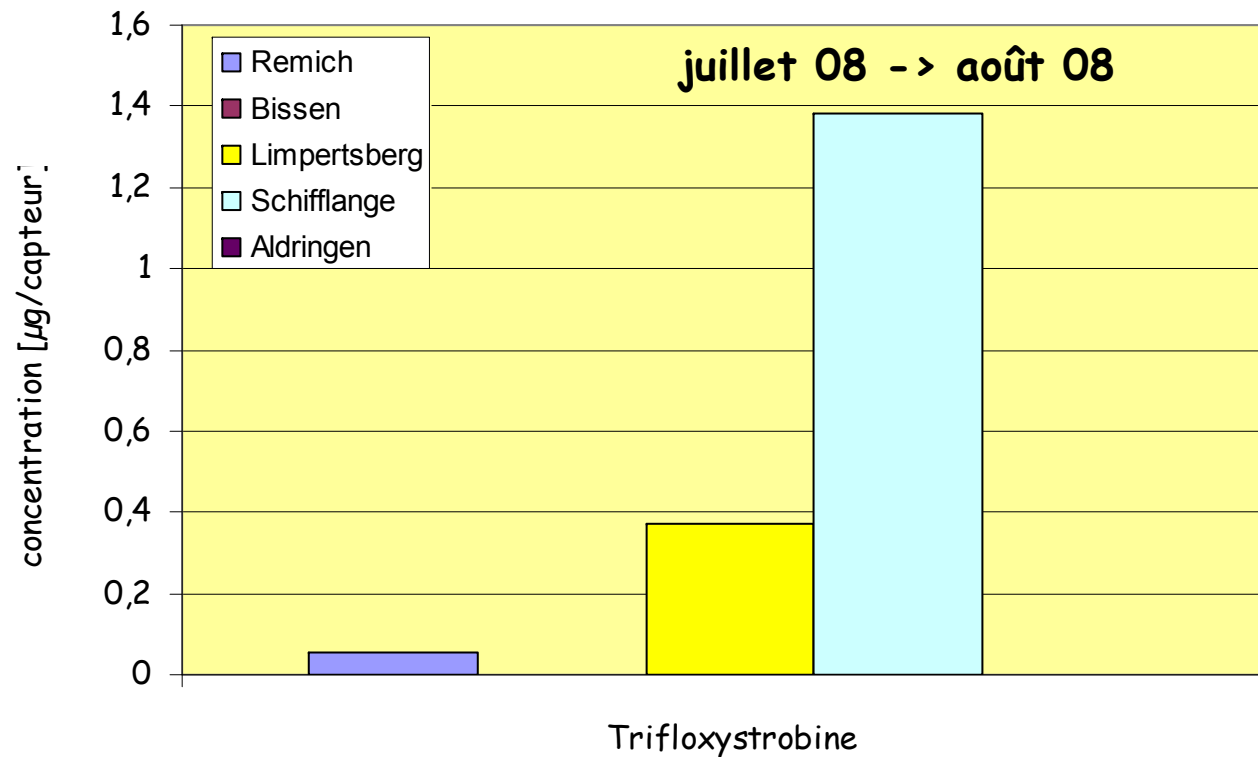
Echantillonnage 1: 20.06.08 -> 21.07.08



Pesticides détectés mais <LQ

Remich	Bissen	Limpertsberg
Aclonifen	Aclonifen	Spiroxamine
	Fenarimol	Cyprodinil
	S-Metolachlor	Trifloxystrobin

Echantillonnage 4: 28.09.08 -> 31.10.08



Pesticides détectés mais <LQ

Remich	Bissen	Limpertsberg	Schiffflange	Aldringen
Fenarimol	Zoxamide	Fenarimol	Fenarimol	
	Bifenthrine			
	Fenarimol			

Laboratoires impliqués :

LMSPC Uds/CNRS (UMR 7515) ;

Maurice MILLET, Esther CONTRERAS, Claude SCHUMMER

LPTC-ISM U. Bdx1/CNRS (UMR 5255) ;

Ludovic TUDURI, Junxia WANG, Michel MONTURY

CRP-Santé (Luxembourg) ;

Claude SCHUMMER, Brice APPENZELLER, Robert Wening



Développement et validation de systèmes de prélèvements passifs pour la mesure des concentrations en pesticides dans l'air. Application à l'évaluation de l'exposition des populations.

Maurice MILLET – Uds/CNRS (UMR 7515) - Strasbourg