

# Couplage SBSE/détection enzymatique pour la détection de traces de pesticides directement sur le terrain

J-U. Mullot, D. François, A. Gollion, C. Garcia-Herra, A. Nasr  
LASEM de Toulon

*2nd Stir Bar Sorptive Extraction Technical Meeting, Paris, 12 février 2013*

# LASEM de Toulon

- Laboratoire de la Marine Nationale à Toulon
- Concours scientifique aux autorités
  - Santé et sécurité au travail
  - Protection de l'environnement
  - Action de l'Etat en mer
- Plateforme analytique
- ~ 40 personnels



# Objectifs

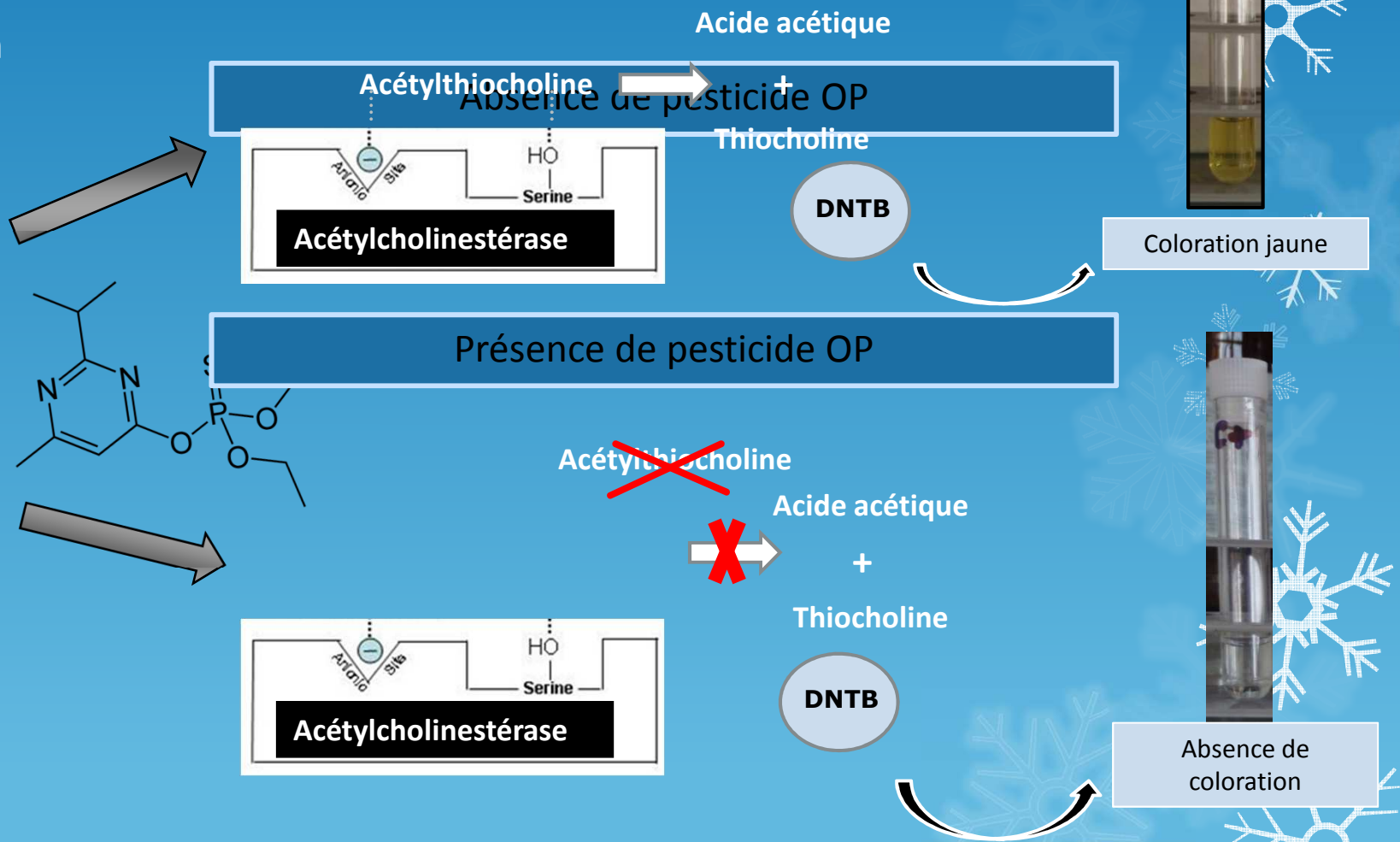
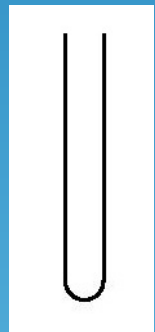
## 1. Détection des pesticides organophosphorés dans l'eau destinée à la consommation humaine

- Bâtiments en escale, opérations extérieures
- Faible équipement
- Personnel non spécialisé
- Concentrations  $\leq 0,1 \mu\text{g.L}^{-1}$
- Réalité logistique vs. obligation sanitaire
  - Transport réfrigéré > 1 Litre, flacon verre, 5 jours



# Matériels et méthodes

+ échantillon  
+ enzyme  
+ substrat



# Matériels et méthodes

Réactifs

Tubes



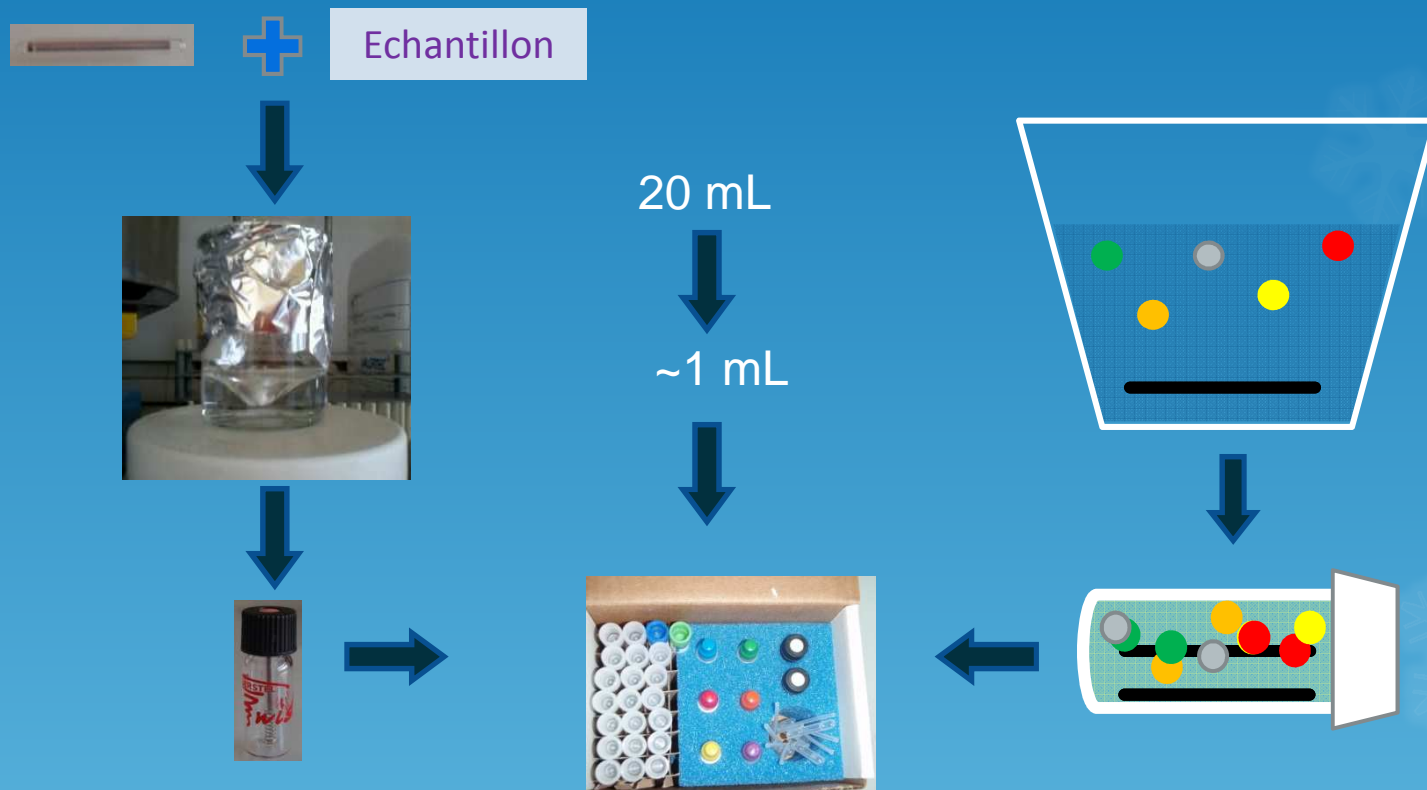
Pipettes

Compound	Water
<u>Organophosphate</u>	<u>PPB</u>
Azinphos methyl	0.8
Chlorpyrifos methyl	1.0
Chlorpyrifos ethyl	1.3
Diazinon	1.0
Dichlorvos	0.5
Dicrotophos	20
Disulfoton	25
Ethion	3.9
Malathion	1.4
Parathion	1.0
Phorate	4.0
Phosmet	0.7





# Matériels et méthodes



- Composé modèle → diazinon
- Solvant → méthanol
- Optimisation  $t_{\text{extraction}}$ ,  $V_{\text{méthanol}}$ , NaCl

# Résultats



Eau du robinet (+ diazinon  $\mu\text{g.L}^{-1}$ )

0

0,1

0,5

1

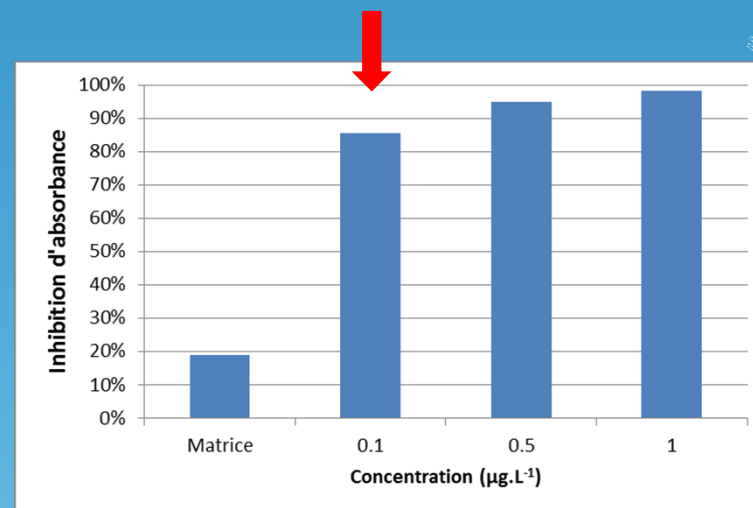
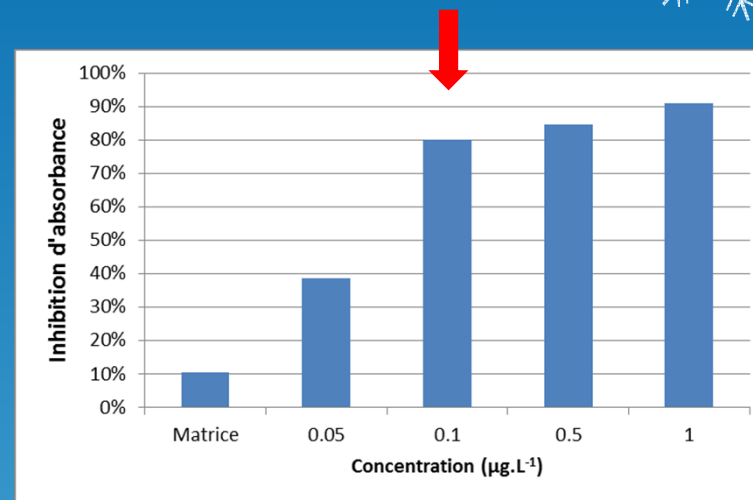
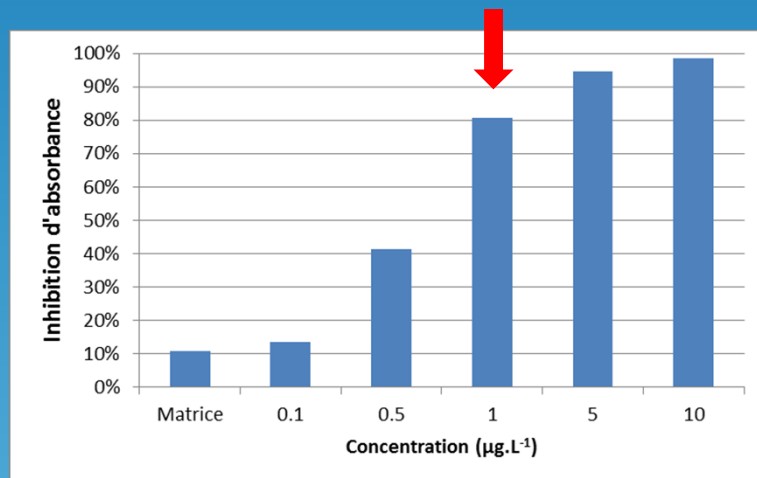
5

10



[Diazinon]	0	0,1	0,5	1	5	10
%inhibition	12	14	42	81	95	98

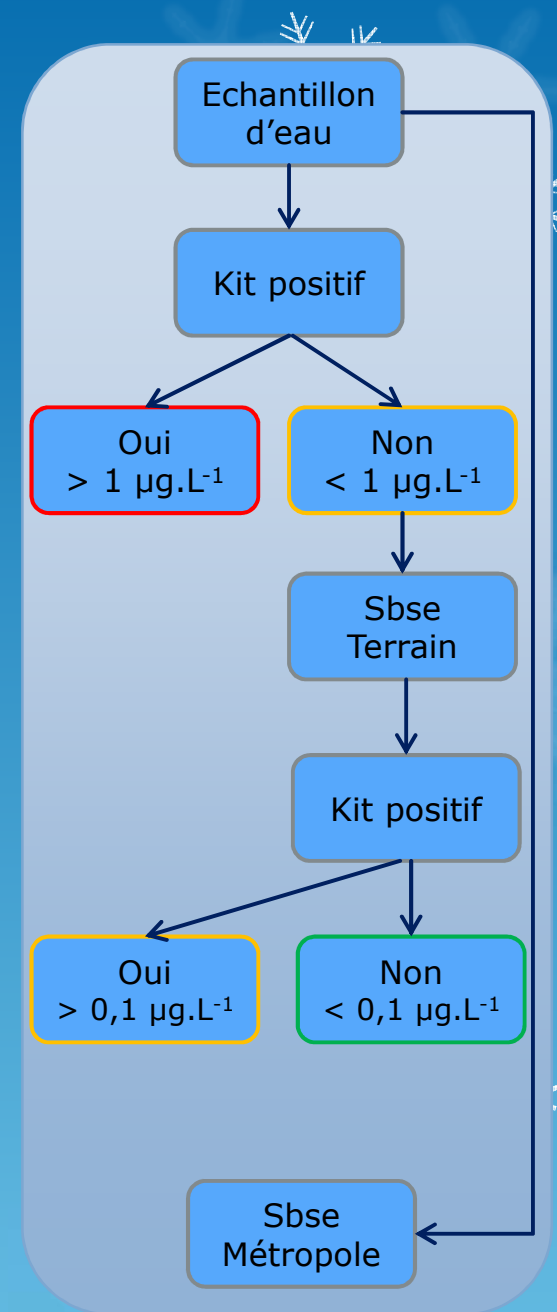
# Résultats





# Résultats

- Eau du robinet dopée à  $1 \mu\text{g.L}^{-1}$ 
  - 2 aliquots identiques de 20 mL
  - 1 analysé par SBSE-GC/MS immédiat
  - 1 extrait par SBSE
  - Posté dans enveloppe simple
  - 🌅 Toulon, Juillet, 3 semaines plus tard
  - $\text{Aire}_{\text{posté}} > 90\% \text{ Aire}_{\text{immédiate}}$



# Discussion & Perspectives

- Réalisation des objectifs
  - Concentration d'un facteur 10 à 20
    - Sensibilité adaptée/organophosphorés
    - Bonne valeur prédictive négative
  - Respect d'un maximum de contraintes
    - Spécialisation limitée
    - Matériel peu encombrant, coût limité
    - *Field deployable*
  - Conservation et transport possibles
  - ... au moins pour le diazinon



# Discussion & Perspectives

- Perspectives d'amélioration
  - Autres pesticides et *matrices*
  - Réelle autonomie énergétique
    - Agitateur magnétique à piles
  - Effet *matrice* et seuils de décision
  - Nettoyage des barreaux
  - Tests en situation réelle avec double circuit
- Extension à d'autres problématiques
  - Détection par kits dans l'eau → chrome VI
  - Transport/Conservation → HAP



# Conclusion

- Utilisation moins décrite du twister
  - Détection non instrumentale
- Répond à une réelle problématique opérationnelle
  - Et sanitaire
- Polyvalence/Spécialisation de cet outil
  - Echantillonneur → Réaction colorée →  
Chromatographie → Spectrométrie de masse ...
- Applicable à d'autres substances dans le cadre de l'analyse physicochimique des eaux

Merci pour votre attention

