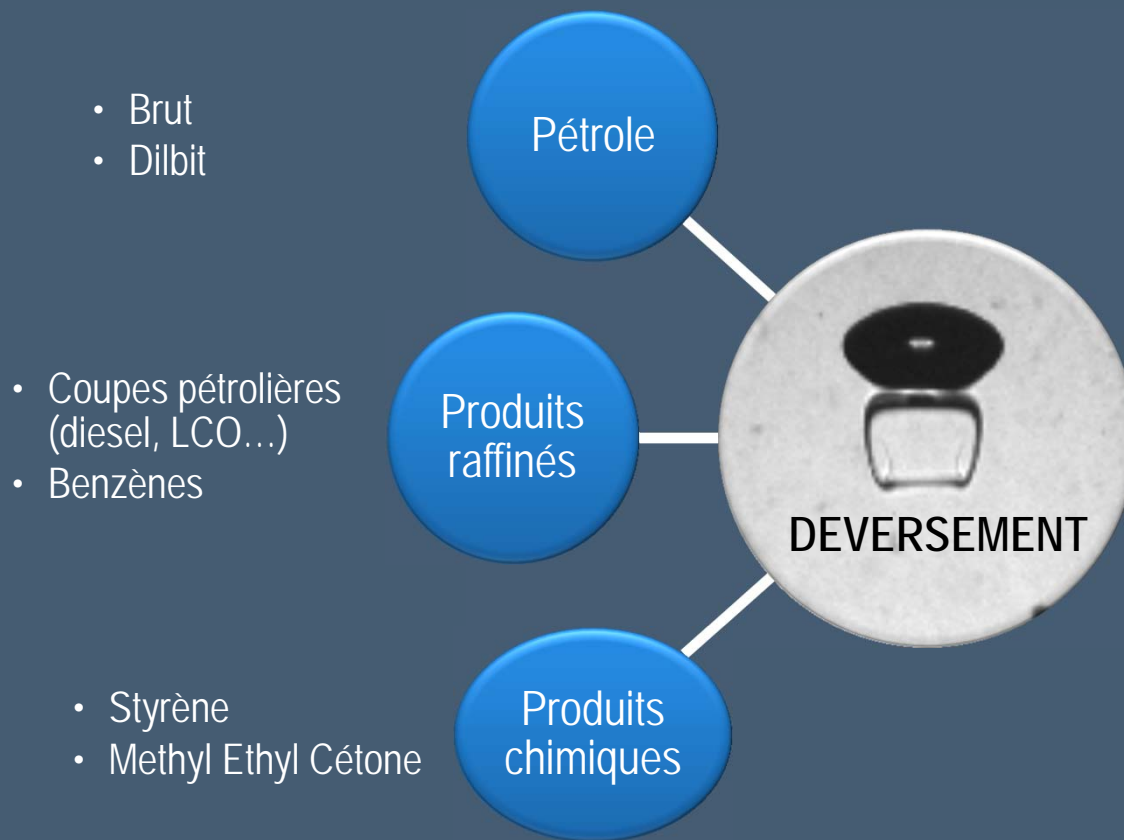


L'amélioration de la connaissance de  
l'impact de certains produits

*L'approche initiée au Cedre dans les années 2000*

*Journée de discussions  
techniques  
17 - 11 - 2016, Brest*

# Contexte



## INTERVENTION

- Sur le produit : de la récupération au nettoyage
- Evaluation de l'impact



Avec le **levoli Sun** (2000),  
protection des populations

# IEVOLI SUN

30<sup>th</sup>-31<sup>st</sup> Octobre 2000, Manche



Source : Marine Nationale



## Dans les premiers jours...

Quels sont les risques liés aux produits ?

### Cargaison

4000 T. STYRENE

1030 T. MEK (méthyléthylcétone)

1000 T. IPA (alcool isopropylique)

### Propulsion

150 T. IFO 180 (Intermediate fuel oil)

60 T. GASOIL

Que faire dans l'urgence ?

- Suivre la pollution (eau)
- Opérations à déployer en mer et à terre (hiver)
- Risque du nuage toxique (challenge)
- Première conclusion : **menace doit disparaître**

# Suivi de la pollution dans l'eau

Observation de nappe à la surface de l'eau



Wreck Investigation - M.V. Levoli Sun  
10-Nov-00 10:33:16 543038.7E 5524334.4N  
Hdg: 144.1



Mise à l'eau d'un « poisson » autopropulsé par la Marine Nationale

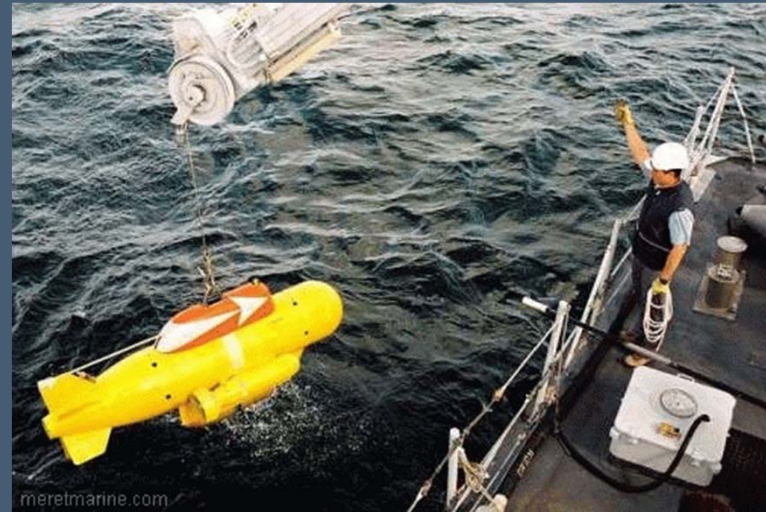
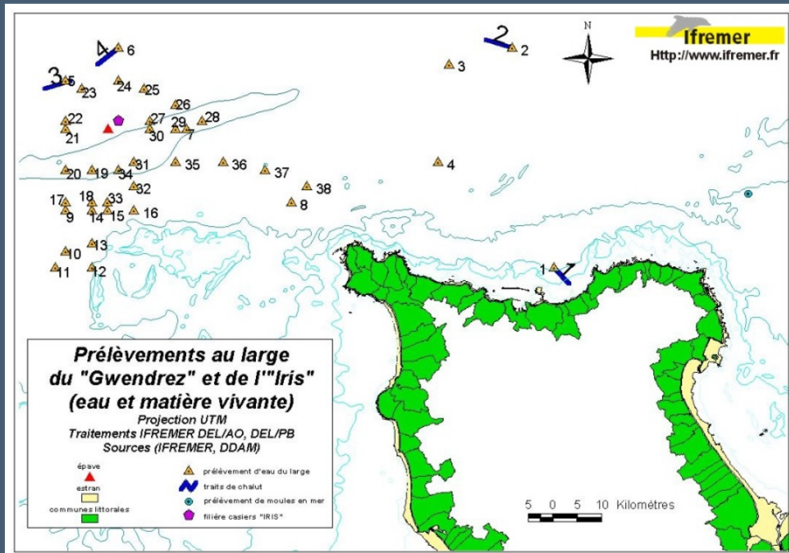


Photo hors contexte du levoli Sun

Possible d'identifier la nature du produit en surface

Décision de mettre en place un monitoring (eau, air)

# Styrène dans l'eau

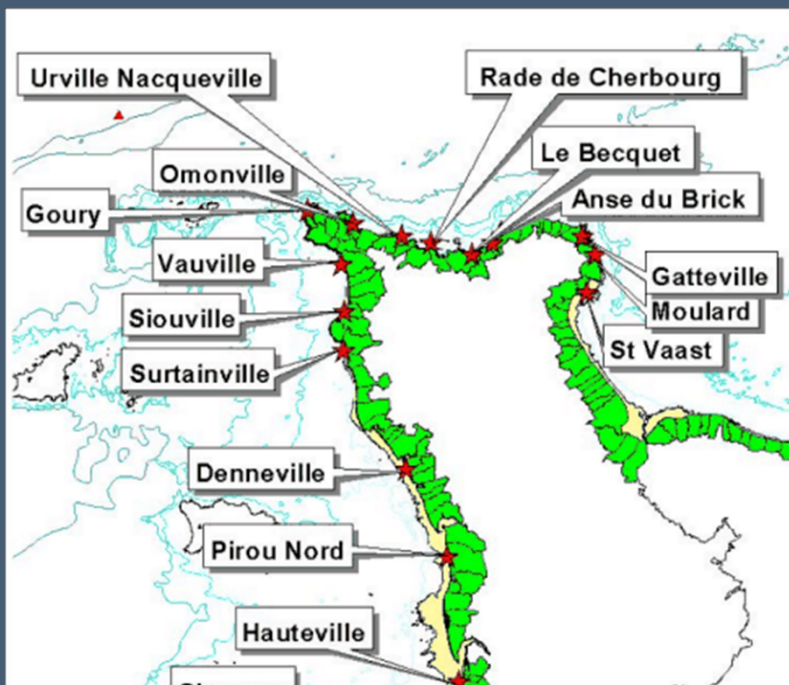


## Résultats du monitoring en mer

Concentration dans l'eau  $< 1 \mu\text{g.L}^{-1}$

*Attention, échantillonnage de la colonne d'eau et analyse au laboratoire*

Faible concentration dans des organismes marins (crustacés)



## Résultats du monitoring à la côte

Echantillonnage hebdomadaire sur 18 sites

Pas de styrène

# Surveillance des produits de la mer / sécurité alimentaire

## Réactions immédiates

- Interdiction de pêche : 2 km autour de l'épave
- Renforcement du contrôle vétérinaire sur débarquements / criées

## Questions posées

- Seuil de toxicité pour l'homme
- Seuil de détection olfactif du styrène dans les organismes marins

Tout crustacé contaminé sera-t-il détecté ou y a-t-il lieu de mettre en place un réseau de surveillance spécifique ?

# Difficultés inhérentes au calendrier

Accident est intervenu en octobre

- Pas possible d'intervenir sur l'épave du fait des conditions météo océaniques, la réponse s'inscrit dans la durée
- Les fêtes de fin d'année arrivent : zones de pêche, ostréiculture, mytiliculture...
- Et les vacances...

Pas d'information dans la littérature en ce qui concerne « styrène et organismes marins à valeur commerciale », nécessité d'initier rapidement un programme expérimental pragmatique

mais QUI ?



# L'arrivée de la biologie « expérimentale » au CEDRE

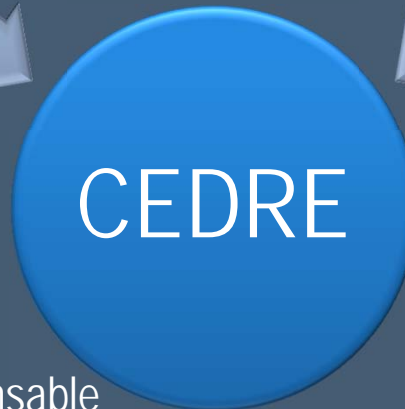
Mission : Établir le seuil de **détection olfactive** et la **cinétique de bioaccumulation** du styrène sur les organismes marins

Conseiller technique en biologie n°A

Ifremer

Conseiller technique en biologie n°B

Ineris



Responsable

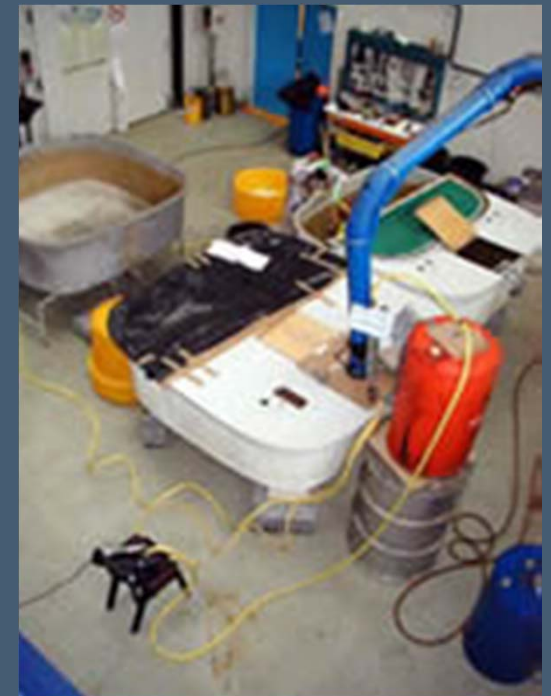
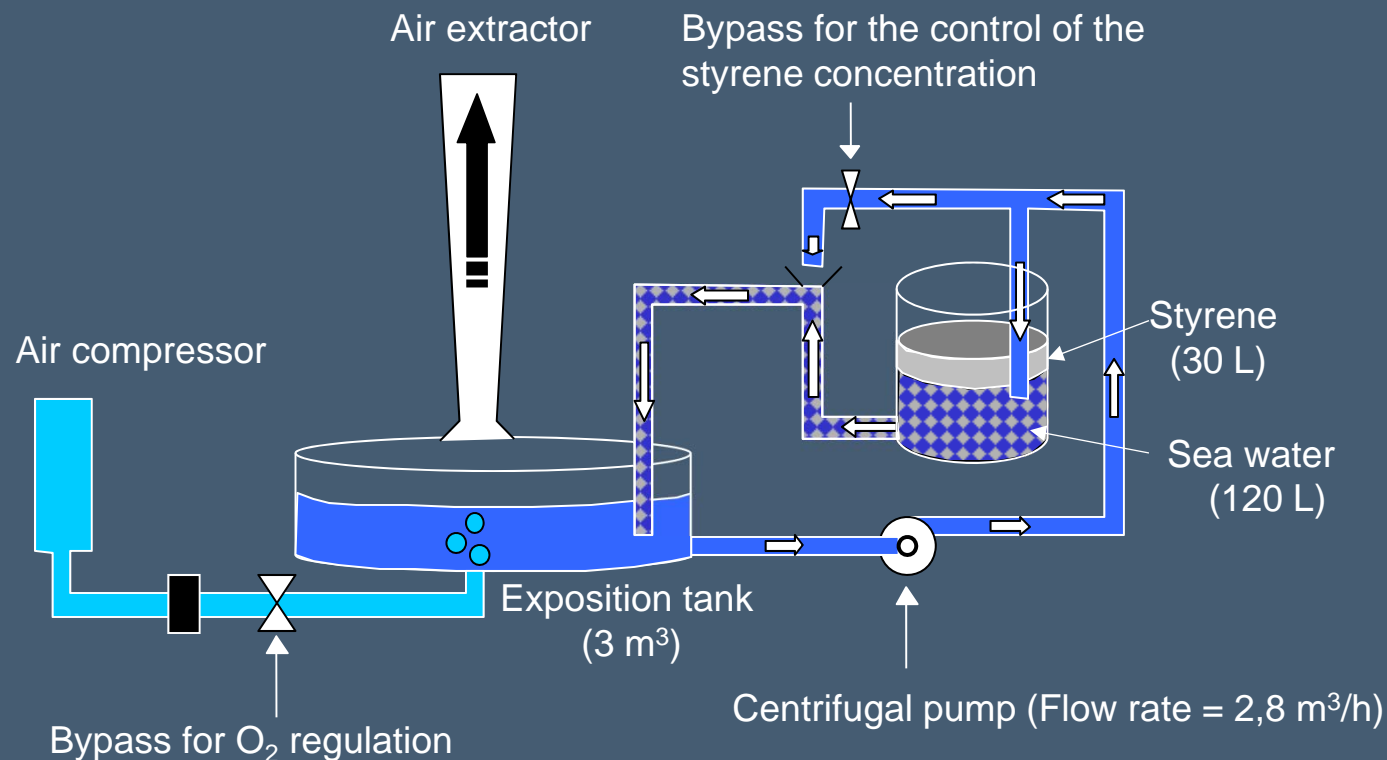
- du dispositif expérimental (comportement du produit)
- de la conduite de l'étude

# Conception d'un dispositif expérimental

## Problématique :

Styrène peu soluble

Styrène très volatil (nécessité de maintenir une aération car neurotoxique...)



# Test toxicité

Test n°1 : crabes, moules et huîtres

Plan d'expérience : stabulation puis exposition des organismes selon un programme précis

	Échantillonnage des organismes exposés (h)				
Échantillonnage lors de la décontamination (h)	24	48	72	148	196
0	C + M	C + M	C + M	C + M + H	C + M
24		C + M		C + M	
52		C + M		C + M	
76		C + M		C + M + H	
144		C + M		C + M + H	
196		C + M		C	
244		C + M			

Légende: C = Crabes ; M = Moules ; H = Huîtres

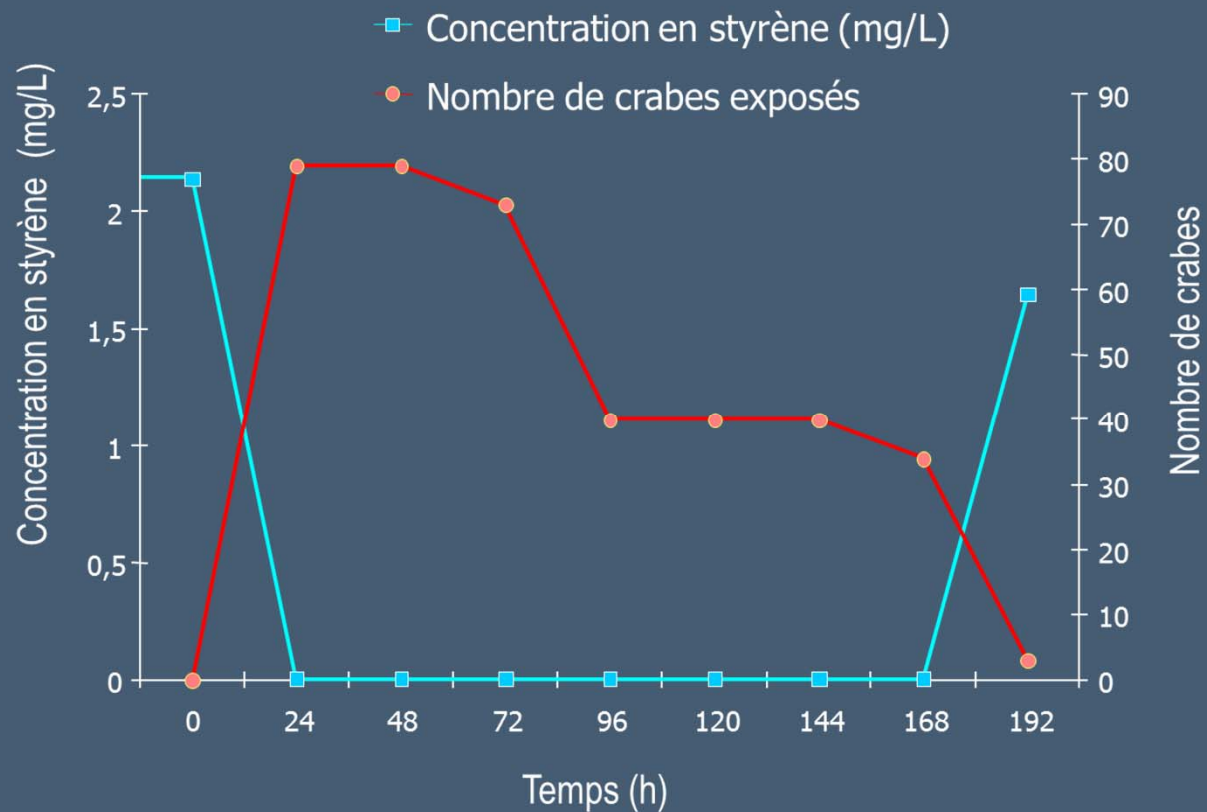
## Mortalité des animaux

# Test toxicité

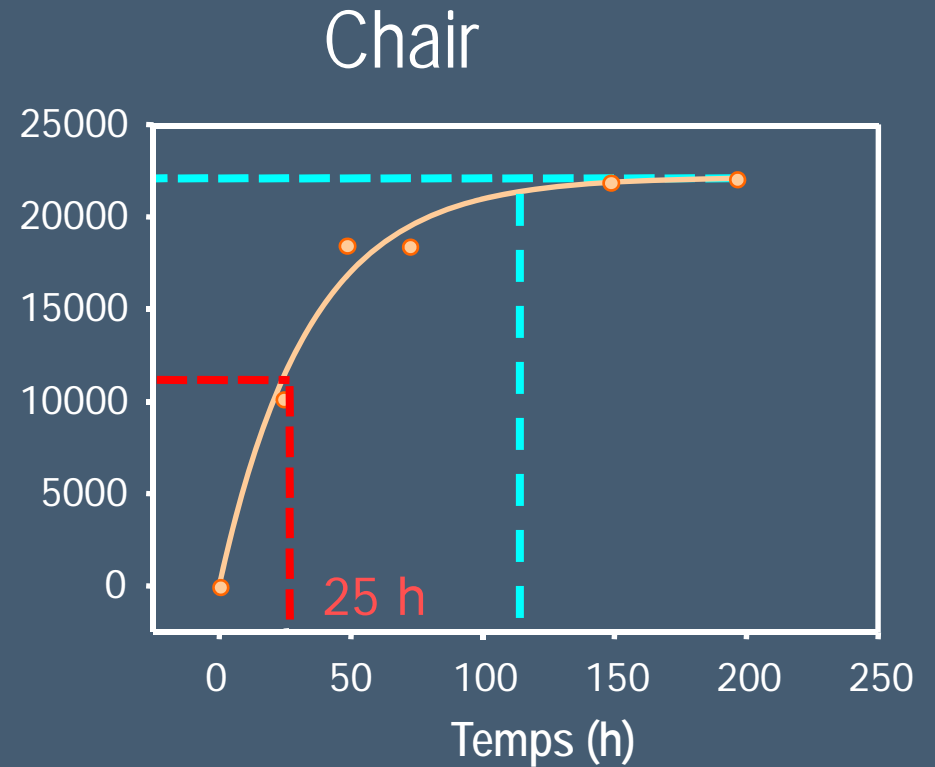
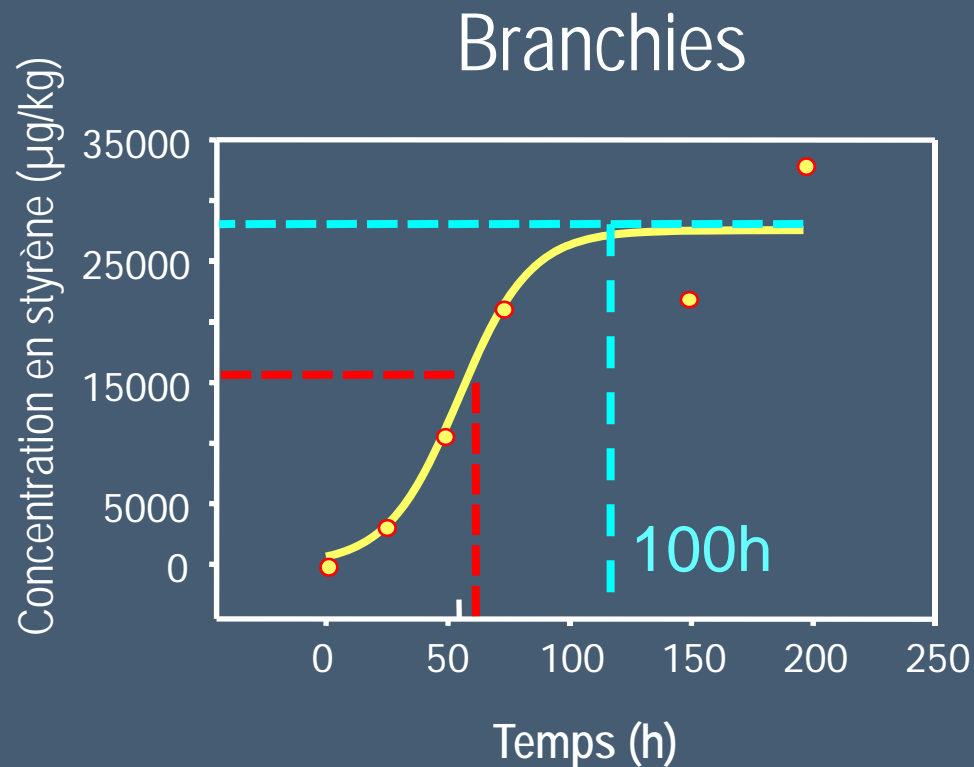
Test n°2 : crabes, moules et huîtres

Selon le même protocole expérimental

En termes de contamination de l'eau

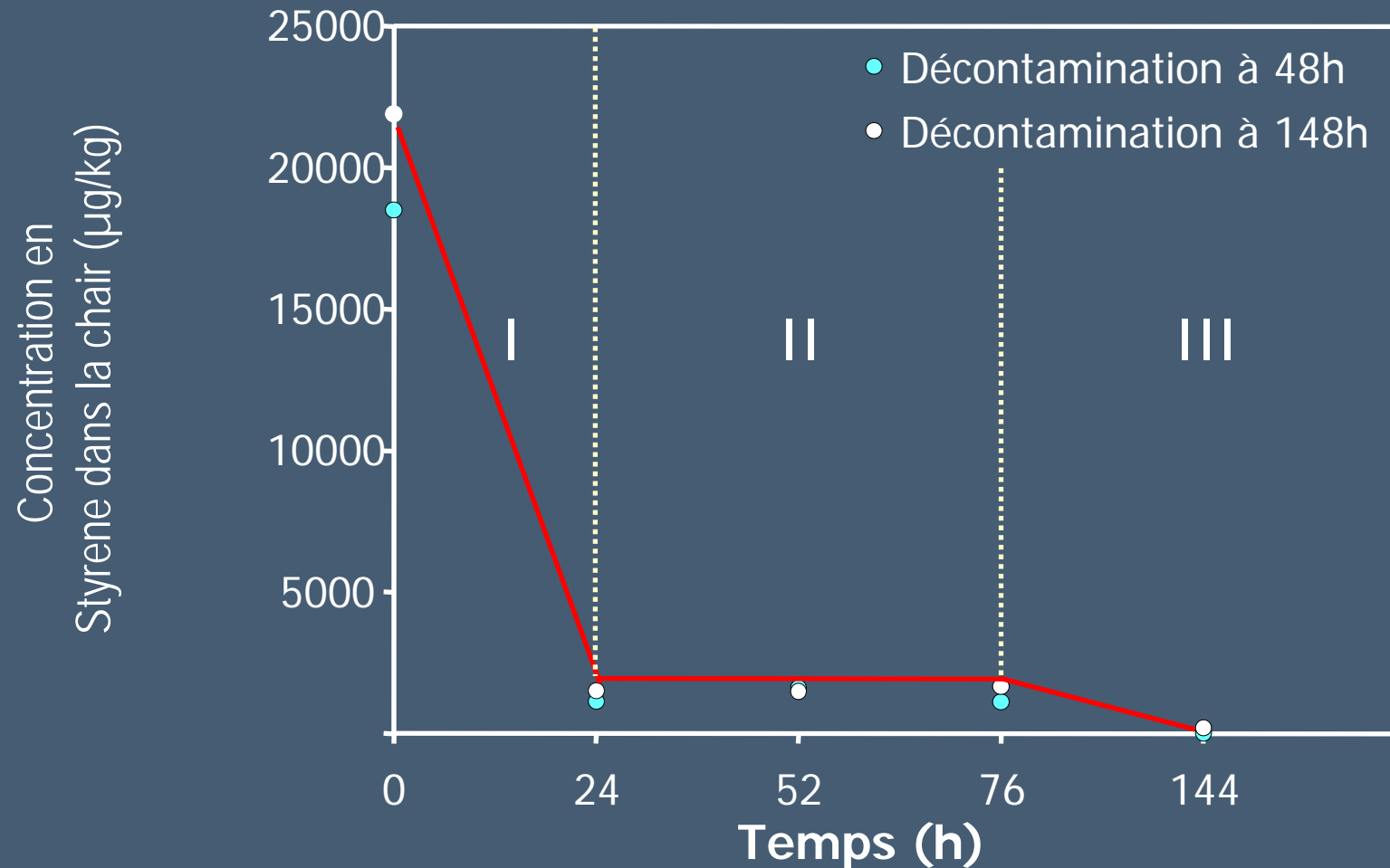


# Test toxicité (crabes, *Cancer pagurus*)



Max concentration dans la chair 24 mg/kg  
Facteur de concentration : x 12

## Test toxicité (crabes, *Cancer pagurus*)



Décontamination se fait en 3 étapes qui sont **indépendantes** de la durée de l'exposition

# Contamination et perception olfactive

Jury = personne avec un odorat  
« moyen »

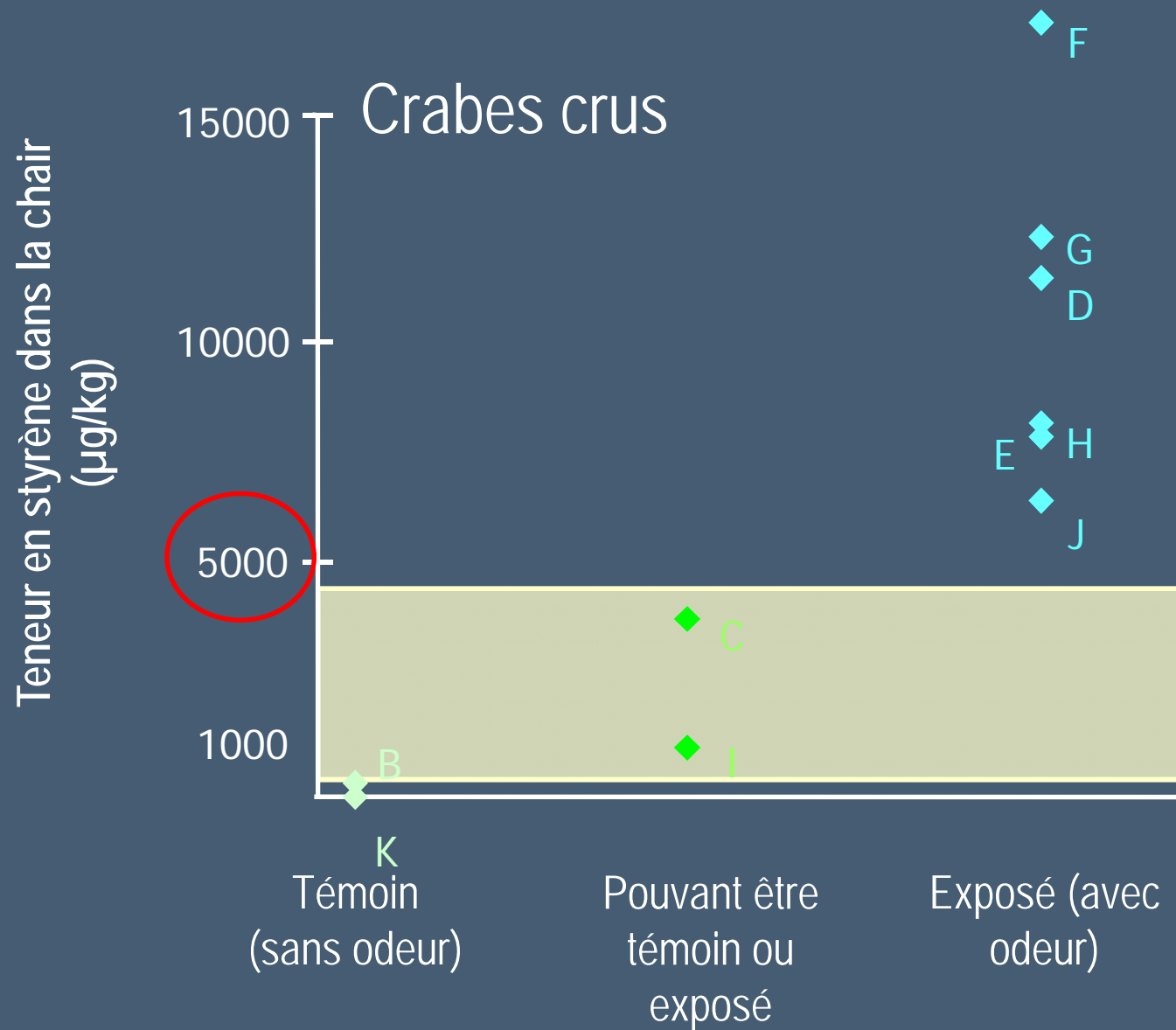
Intervention de l'**IPSN**

Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire

**Procédure** : comparer une odeur  
de référence (pyridine dans de  
l'eau) à celle de l'organisme



# Contamination et perception olfactive





## Conclusions

Les réponses à la problématique du styrène

- Crabes : cinétiques de contamination (seuil max après 100h), décontamination (3 étapes) et un facteur de concentration (x12)
- Seuil olfactif ( $< 5\ 000\ \mu\text{g.kg}^{-1}$ )

Retex sur l'accident du levoli Sun

- Toutes les informations ne sont pas disponibles dans la littérature
- Nécessité d'être préparé à devoir monter une expérimentation en urgence ; c'est-à-dire avoir des **installations opérationnelles** et du **personnel référent**

**SE METTRE A NIVEAU et SE MAINTENIR**

# Concrètement

Construction d'une installation dédiée

- Thermo régulée
- Eau de mer filtrée (réserve)

Et respect des procédures EU

- 4 certificats
- Démarche QUALITE
- ...



L'aspect opérationnel est conservé via

- des projets de recherche réalisés en collaboration (ANR, EU...)
- des activités prestataires

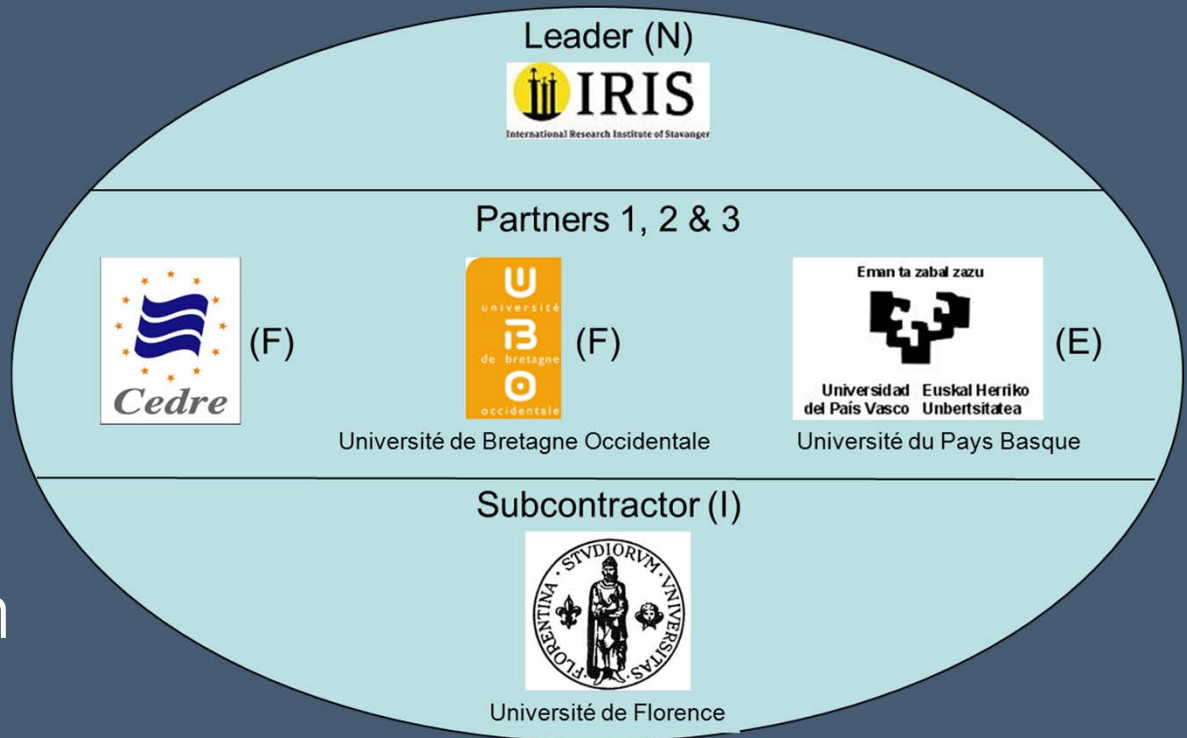
# QUELQUES EXEMPLES DE PROJETS



# Pétrole et Styrène ; turbot et moule

## PRAGMA – A

pragmatic and integrated approach for the evaluation of environmental impact of oil and chemical spilled at sea: input to European guidelines





Panel de produits chimiques ; moule

**RESPIL** – Response means to chemicals spilled at sea and environmental damage



**DISCOBIOL** : Dispersants et technique de lutte en milieux côtiers, effets biologiques et apports à la réglementation



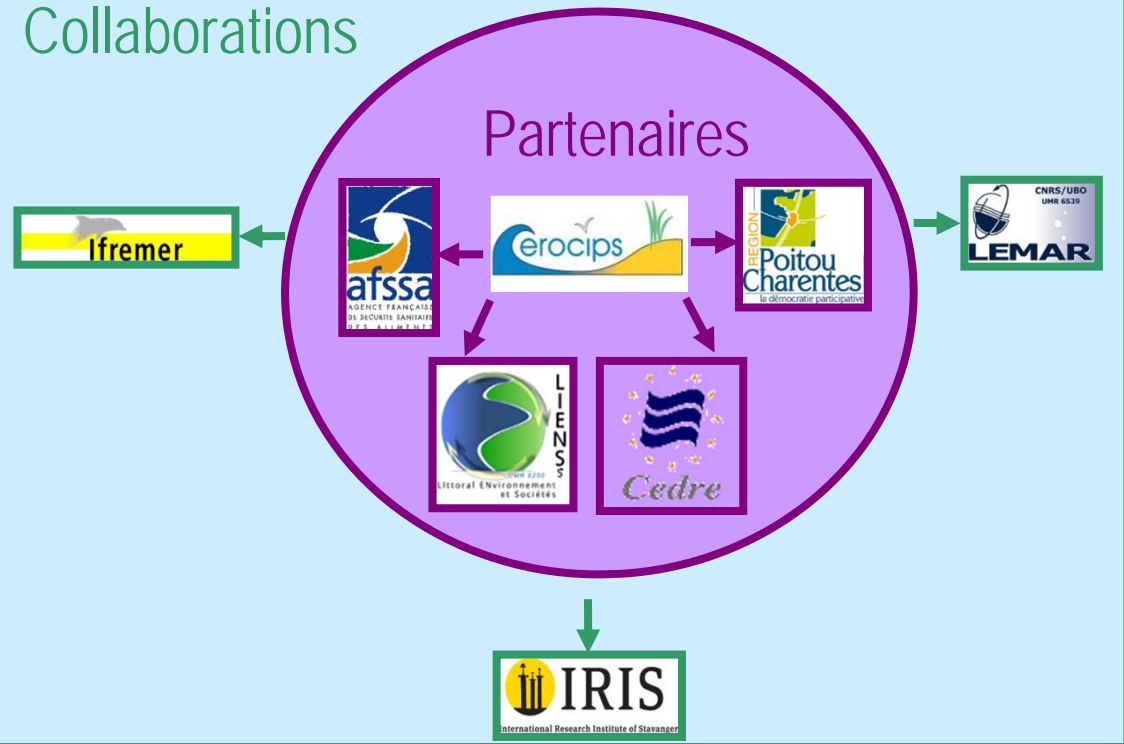
Dispositif d'exposition modifié



# Impact d'un pétrole et d'une LCO ; poisson et huître



## Collaborations





## Pétrole et pesticide ; poisson eau douce

**Sujet de thèse** : impact des pollutions chimiques chroniques (hydrocarbures, pesticides) sur l'état sanitaire et le système immunitaire du poisson

**Travail réalisé à des concentrations environnementales**



## Un outil opérationnel



- Au cas où
- et qui fonctionne grâce aux collaborations

