

Pollutions accidentelles par Substances Dangereuses

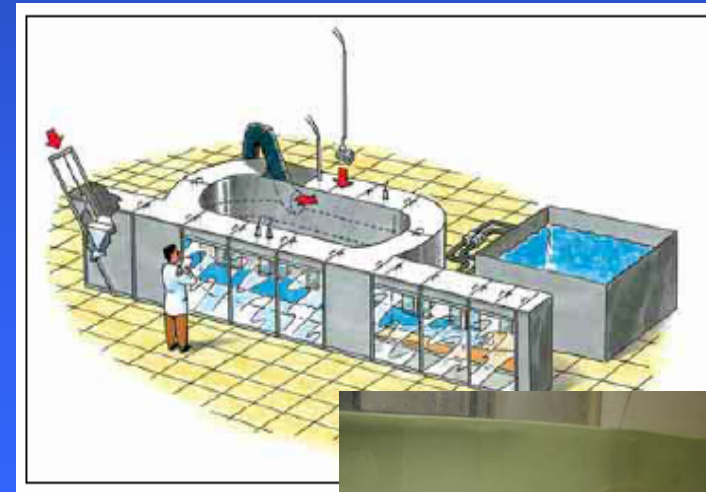
13^e journée d'information du *Cedre*

Les accidents du *Ievoli sun*, de *l'Ece* et du *Napoli*

Ievoli Sun, Ece and Napoli cases

Stéphane

LE FLOCH



The Ievoli Sun story

30th - 31st October 2000 : the *IEVOLI Sun* wreckage

Cargo:

Styrene

Isopropyl alcohol

2-Butanone = MEK



The Polmar response assets

Technical advisors

Marine Nationale
(CEPPOL)

French Navy

Cedre

Cedre

Ifremer

DDAS

DRIRE

UIISC

Sapeurs pompiers

Command lines

Polmar mer

Polmar Sea

Préfecture Maritime (Cherbourg)

Maritime Prefect

Polmar terre

Polmar Land

Préfecture Terrestre (Saint-Lô)

Land Prefect of Department

Préfecture de zone (Rennes)

Land Prefect of Defence Area

Groupe d'experts pour
l'évaluation des risques

*Group of experts on risk
assessment*

Groupe d'experts pour le
traitement de l'épave

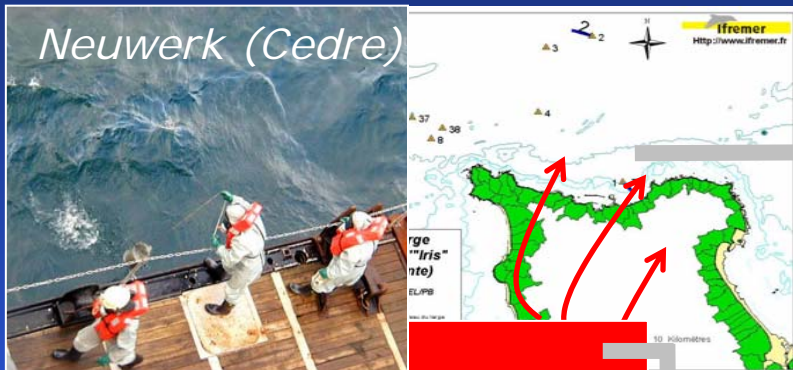
*Group of experts on
wreck treatment*

PARIS

Questions addressed to Cedre

Risques engendrés par une fuite de l'épave

Risks posed by a leak from the wreck



Nuage gazeux?
Toxic cloud?

Exposition des opérationnels sur zone, population...
Exposition of responders on scene, citizen...

Dissolution kinetic?

Nappe?
Slick?

Risque à la navigation?
Maritime traffic?



Solubilité?
Solubility?

Contamination des espèces marines?
Seafood contamination?

$$d_{\text{product}} < d_{\text{seawater}}$$

Solubility

Dans la littérature...

Literature survey...

Eau douce, *Fresh water* => 180 mg/L

Eau de mer, *Sea water* => ???

Analyse au laboratoire

Laboratory experiment 2h at 13°C

Resultats

Eau douce, *Fresh water* => 40 mg/L

Eau de mer, *Sea water* => 20 mg/L

Rapport ½ & peu soluble

Rate ½ & low solubility



Seafood contamination

Observations de fuites, styrène non détecté dans l'eau
MAIS des crabes contaminés ont été pêchés...

*Leakages from the wreck, no styrene in water BUT
contaminated crustaceans were fished 1700 m deep in
the North of the wreck...*

**Est-il possible de détecter tous les organismes
contaminés à l'odeur?**

*Is it possible to detect all polluted crustacean –
detectable tainting?*

**Est-il nécessaire de mettre en place un réseau de
contrôle de la qualité des pêches?**

*Is it necessary to establish a network for
controlling the quality of seafood products?*

Seafood contamination



Contamination et décontamination rapides

Fast contamination, fast decontamination

Concentration max = 24mg/kg after 100h

Decontamination, 90% after 24h



Odeur perceptible en dessous de la limite présentant un risque pour la santé

Tainting perceptible before danger for health

5mg/kg

Slick & Evaporation rate

Estimation de la cinétique d'évaporation
Evaluation of the evaporation rate

INERIS estimation 0.04 - 0.4 g/m²s

Cedre measurements 0.03 - 0.04 g/m²s



Obtention d'une concentration au point de remontée
Compounds leakage and their transfer in the atmosphere

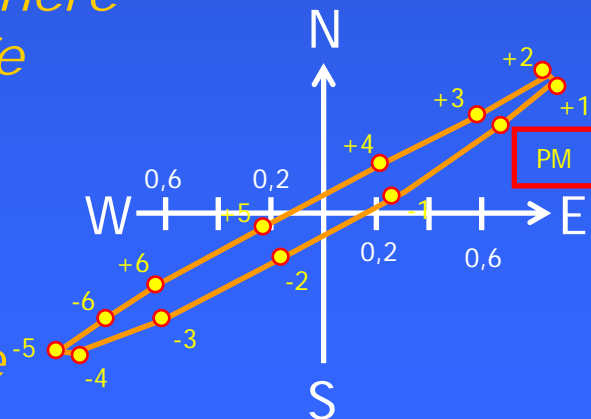
ERPG 3 = 1000 ppm => *High level of risk for life*

ERPG = Emergency Response Planning Guidelines; ERPG 3 = 1 hour of exposure



Zone d'exclusion de
6500 x 500 m à
l'aplomb de l'épave

Restricted area of
6500 x 500 m upon the
wreck



Monitoring on land



Réseau de surveillance visible
(communication)

Visible monitoring

Mobilisation
d'expertise au
niveau national

*Active mobilisation
of scientific
expertise: Zone
and National
Committees*



Questions addressed to Cedre

Traitement de l'épave

Evaluer la possibilité de pomper le styrène

To evaluate the feasibility of the styrene pumping

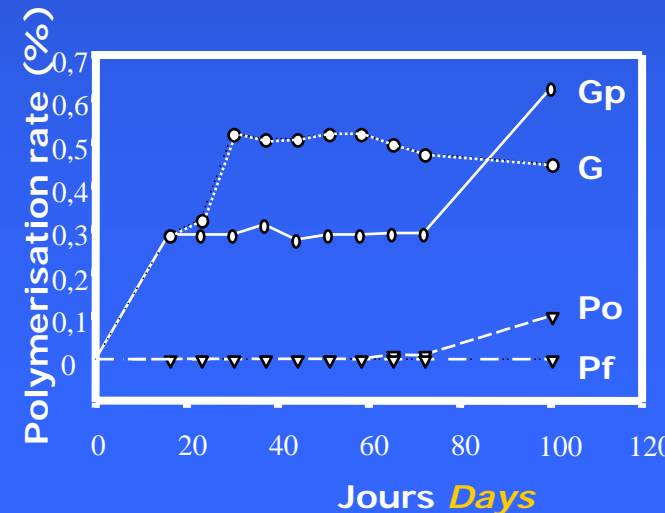
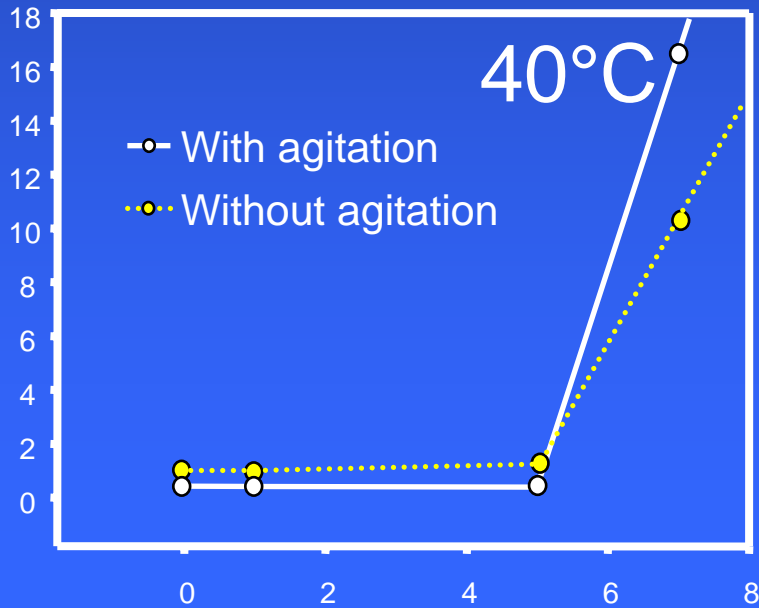
Et de procéder à un relargage contrôlé de la MEC et de l'IPA

To estimate the release of MEC and IPA

Questions addressed to Cedre

Pomper le styrène : sa stabilité dans l'épave?

Styrene stability



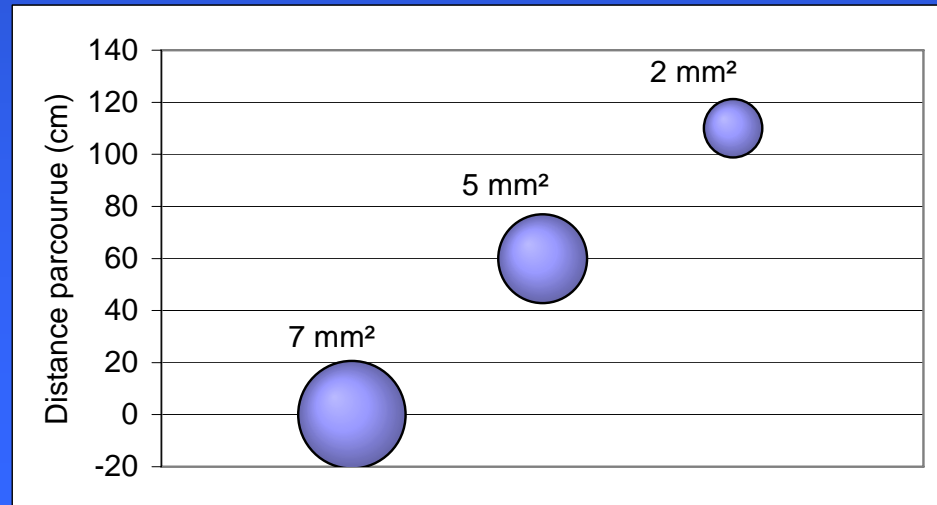
Release under control



MEC

Peu soluble, relarguer
lentement

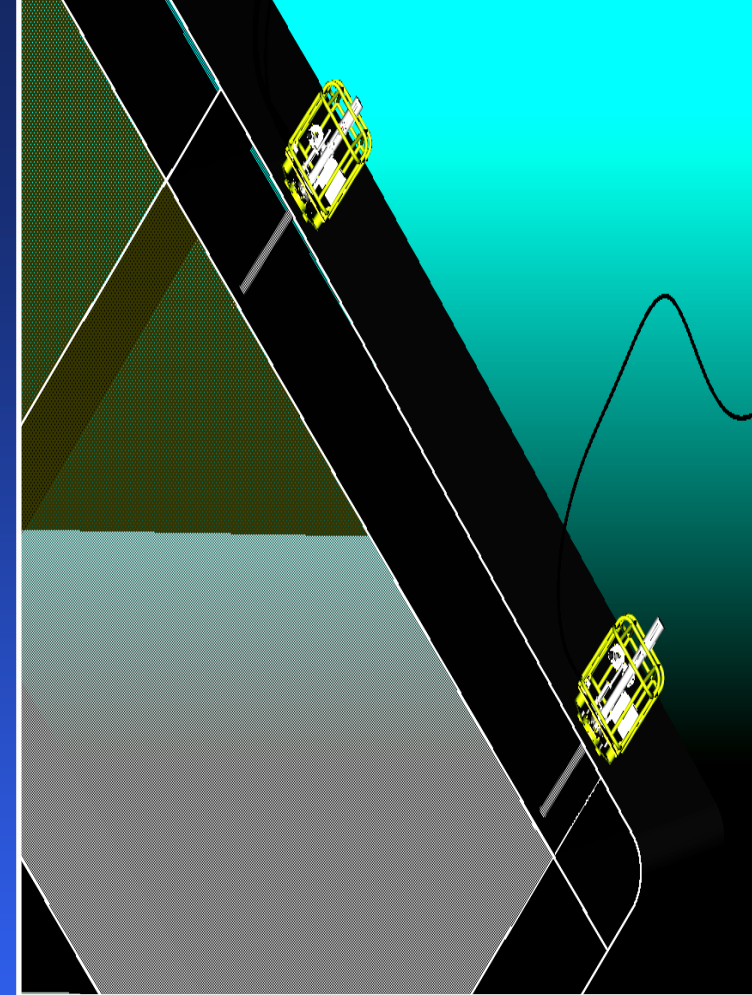
*Low and slow solubility,
release carefully*



Smit Tak (Netherlands) with Framo (Norway)



Styrene (3012m³)
+
IFO (88m³)
=
Sont pompés
Recovered



MEC et IPA sont relargués malgré un courant sur zone important

Other products released, from 2 May to 5 June, in spite of extreme currents

Drawing lessons

Chance : Produits nocifs mais peu toxiques (eau et air),
importance de la modélisation...

Luck : low toxicity, No toxic cloud

Toutes les réponses ne sont pas dans la littérature,
importance de l'expérimentation dans un contexte
d'urgence accidentelle

*Important to be able to perform experiments in
emergency conditions*

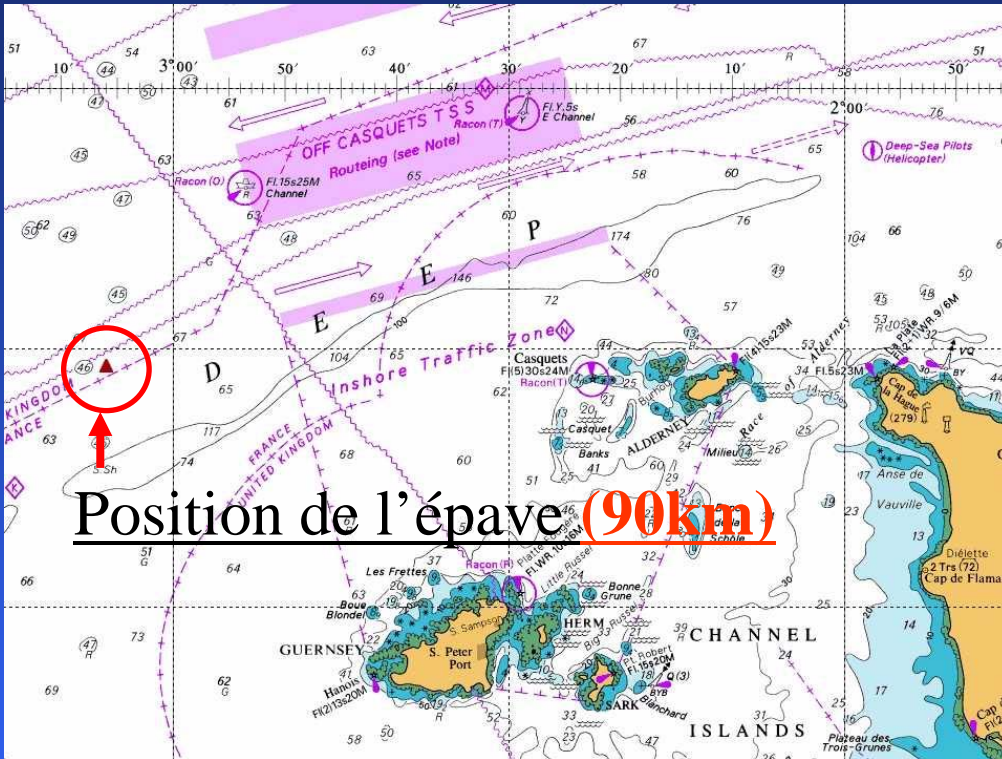
Importance du monitoring (mer + terre)

Monitoring on land and at sea

Nécessité de communiquer (presse, web...)

Communication and Press coverage went well

L'ECE: new challenge



Source : Marine Nationale

Cargo

IFO 180 (70 T)

Gasoil (20 T)

Lubrifiant (40 T)

Comportement avec logiciel
ADIOS

Behaviour (Adios software)

Dérive avec le logiciel MOTHY

Slick behaviour (MOTHY)

Acide Phosphorique
(10 000 tonnes)

**Qu'est ce que c'est, risque
associé ?**

What is this product,
Environmental risk?

Comportement ?

Behaviour?

Material Safety Data Sheet

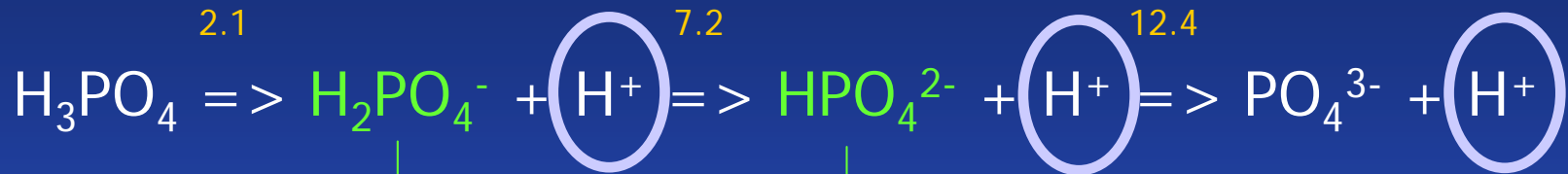
FDS d' H_3PO_4

- Concentration : 72% H_3PO_4 = 52% P_2O_5
- Densité 1.53
- Totalement hydrosoluble (*100% soluble*)
- Acide – corrosif
- Non volatile (*no evaporation*)
- Non toxique, non bioaccumulable (*no toxicity*)
- Métaux (*Cd, Ar, Cr, Cu, Ni, Fe...*) et impuretés associées et radioactivité... (*impurities?*)

Soluble, Marpol Z

Phosphoric acid behaviour

Théorique - *Theoretical*



Directement absorbés par les plantes

4-6 : 100% H_2PO_4^-
6-7 : 50% H_2PO_4^- et 50% HPO_4^{2-}
8 : 20% H_2PO_4^- et 80% HPO_4^{2-}

Risque environnemental, *environmental risk*:

Lié à H_3PO_4 (*from acid in itself*)

- Acidification
- **Bloom algal** → « Pollution secondaire »
« *Secondary pollution* »

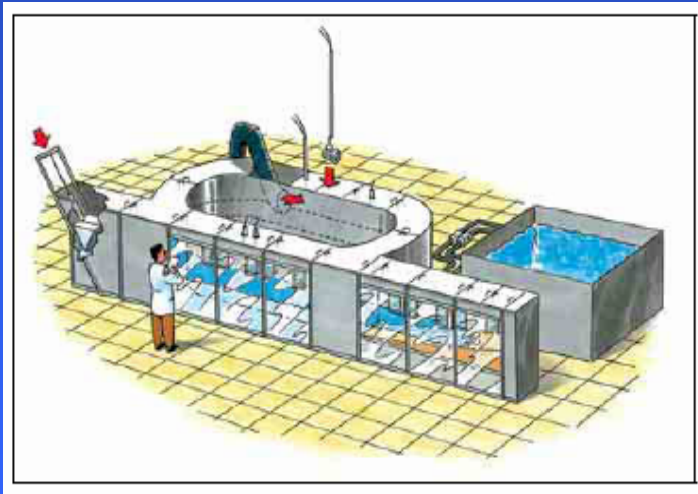
Lié aux impuretés (*impurities*)

- Métaux & radioactivité (*metals & radioactivity*)

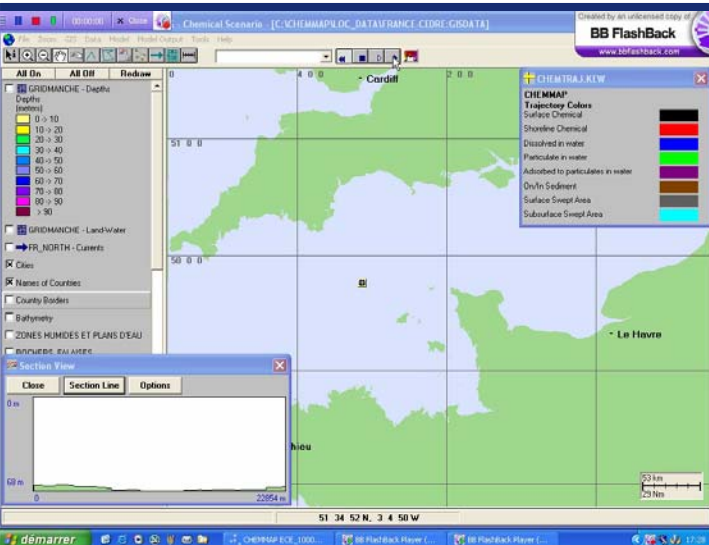
Phosphoric acid behaviour

En réalité, pas si soluble...

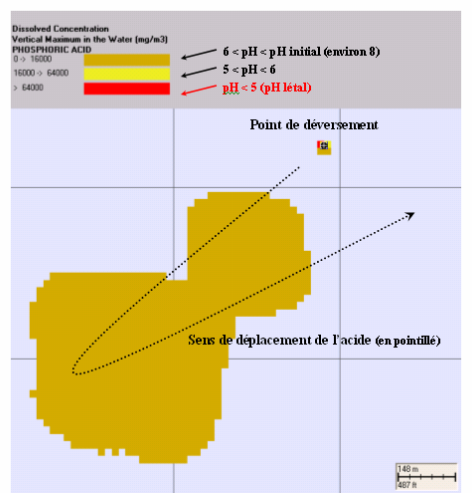
Actually, not readily soluble without agitation



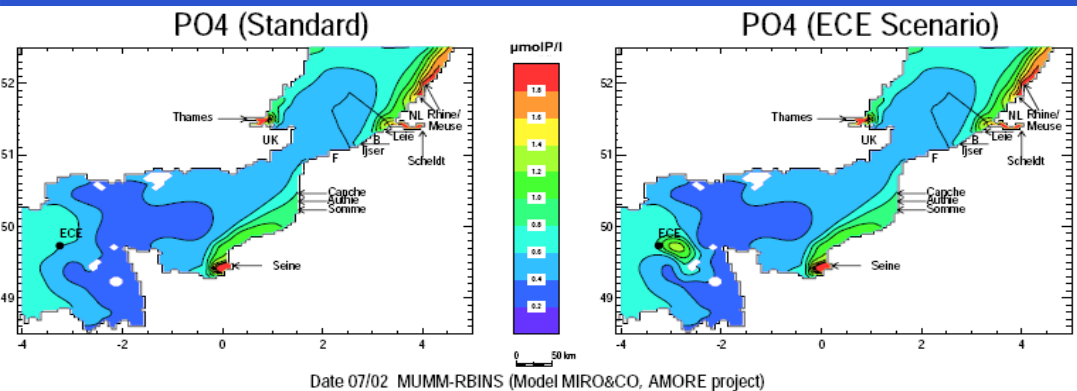
Modelling



Le nuage aquatique d'acide se déplace selon les courants de marée et, après 30 minutes, le pH remonte à une valeur supérieure au pH légal de 5.



CHEMAPP (Cedre)
Dilution très rapide
Fast dilution
($< 1 \text{ km}$)

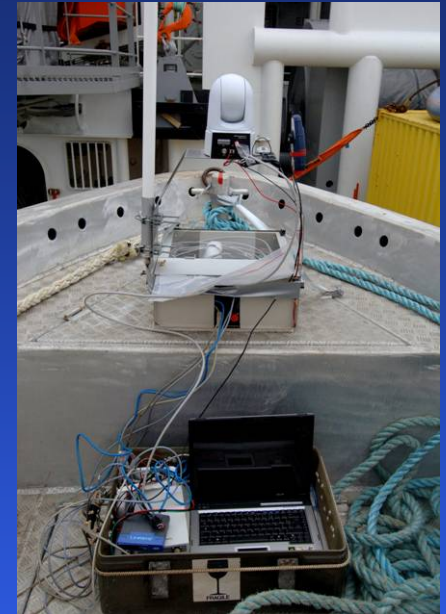


UGMM (Belge)
Apports = 2 mois de la Seine
2 months of Seine inputs
Variabilité annuelle de 50%
Annual variability of 50%
($< 2 \text{ km}$)



Aide de la modélisation MAIS nécessité de comparer
Modelling but how to verify the accuracy of results

In situ monitoring



Première fois qu'un drone équipé de détecteurs est utilisé

First time when a drone equipped with detectors is used

Impurities issues

Selon des associations de protection de l'environnement -
Environmental association said

Mercure (5kg), Pb (20kg), Arsenic (130kg), Cr (800kg),
Cadmium (400kg), Vanadium (1000kg) ...

Actually

Cadmium, 6 ppm => 60 kg for 10 000 T

Zone de l'accident = zone II selon OSPAR où les apports ont été
estimés à 50 – 79 tonnes / an



Equipe mulitdisciplinaire

Work made by a multidisciplinary team

Drawing lessons

Le comportement non décrit par la FDS / *Behaviour not explained by the MSDS*

Notion de pollution secondaire et importance des impuretés / *secondary pollution and impurities*

Importance de la modélisation / *Modelling*

Groupe d'experts en soutien de la Préfecture Maritime / *Group of experts linked to the Maritime Prefect*

Utilisation d'un drone / *drone on scene*

MSC Napoli and its treasures



Devon County Council



Devon County Council



Pendant ce temps là, en France...

Meanwhile, on the French shoreline...



Chemical products on board

Printed by agent : DANGEROUS CARGO DEPT	International Dangerous Cargo Manifest	export
	MEDITERRANEAN SHIPPING COMPANY	
Vessel : MSC NAPOLI 27A	Port/Loading : ANTWERP Port/Discharge : DURBAN	Nationality : UNITED KINGDOM Off. nbr. : 9000601
Booking ref./Subref : SL0379552/1	MSCU1323051 - DV / 20	Stowage position : 210506

ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.* (bicyclo (3.1) heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene), -, CLASS 9 (-) UN3082, PG : III		
Flashpoint : +70°C, EmS-Fire / Spill : F-A, S-F		MSC-code : 5
3 steel drum(s) -> 84.7500 Kg.		Emergency phone : + ITL 31134642211

ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.* (hexamethylindanopyran), -, CLASS 9 (-) UN3082, PG : III		
Flashpoint : +61°C, Marine Pollutant, EmS-Fire / Spill : F-A, S-F		MSC-code : 5
1 steel drum(s) -> 28.2500 Kg.		Emergency phone : + ITL 31134642211

ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.* (hexamethylindanopyran), -, CLASS 9 (-) UN3082, PG : III		
Flashpoint : +97°C, Marine Pollutant, EmS-Fire / Spill : F-A, S-F		MSC-code : 5
10 Package -> 9690.0000 Kg.		Emergency phone : + ITL 31134642211

Booking ref./Subref : SL0378281/1	MSCU1374531 - DV / 20	Stowage position : 410310

RESORCINOL (-), Solid, CLASS 6.1 (-) UN2878, PG : III		
EmS-Fire / Spill : F-A, S-A		MSC-code : 1
600 bag(s) -> 15610.0000 Kg.		Emergency phone : + ITL 17035273887

Booking ref./Subref : SL0378846/1	MSCU1376215 - DV / 20	Stowage position : 231286

ORGANOMETALLIC SUBSTANCE, LIQUID, PYROPHORIC, WATER-REACTIVE (triethylaluminium), -, CLASS 4.2 (DANGEROUS WHEN WET) UN3394, PG : I		
EmS-Fire / Spill : F-G, S-M		MSC-code : 39
5 Tank, cylindrical -> 10815.0000 Kg.		Emergency phone : + ITL 0031570679211

Reçu du CROSS Corsen à J+1, 106 pages...

Received from MRCC Corsen at D+1, 106 sheets

Printed by agent : DANGEROUS CARGO DEPT

International Dangerous Cargo Manifest

MEDITERRANEAN SHIPPING COMPANY

export

Vessel : MSC NAPOLI 27A

Port/Loading : ANTWERP

Nationality : UNITED KINGDOM

Off. nbr. : 9000601

Port/Discharge : DURBAN

Booking ref./Subref : SL0379552/1

MSCU1323051 - DV / 20 Stowage position : 210506

ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.* (bicyclo (3,1) heptane, 0,6-dimethyl-2-methylene), -, CLASS 9 (-) UN3082, PG : III

Nature, nom, réactivité, nom chimique

MSC-code : 5

Classe de transport maritime (IMDG), N°UN

Emergency phone : + ITL 31134642211

Nature, name, reactivity, IMDG code, UN number

PG : III

MSC-code : 5

1 steel drum(s) -> 28.2500 Kg.

Emergency phone : + ITL 31134642211

ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.* (hexamethylindanopyran), -, CLASS 9 (-) UN3082, PG : III

Flashpoint : +97°C, Marine Pollutant, EmS-Fire / Spill : F-A, S-F

10 Package -> 9690.0000 Kg.

Numéro du conteneur et localisation,

Container Number and position on board

Booking ref./Subref : SL0378281/1

MSCU1374531 - DV / 20

RESORCINOL (-), Solid, CLASS 6.1 (-) UN2878, PG : III

EmS-Fire / Spill : F-A, S-A

600 bag(s) -> 15610.0000 Kg.

MSC-code : 1

Emergency phone : + ITL 17035273887

Booking ref./Subref : SL0378846/1

MSCU1376215 - DV / 20 Stowage position : 231286

ORGANOMETALLIC SUBSTANCE, LIQUID, PYROPHORIC, WATER-REACTIVE (triethylaluminium), -, CLASS 4.2 (DANGEROUS WHEN WET) UN3394, PG : I

EmS-Fire / Spill : F-G, S-M

5 Tank, cylindrical -> 10815.0000 Kg.

MSC-code : 39

Emergency phone : + ITL 0031570679211

Contenant et quantité de produit à bord

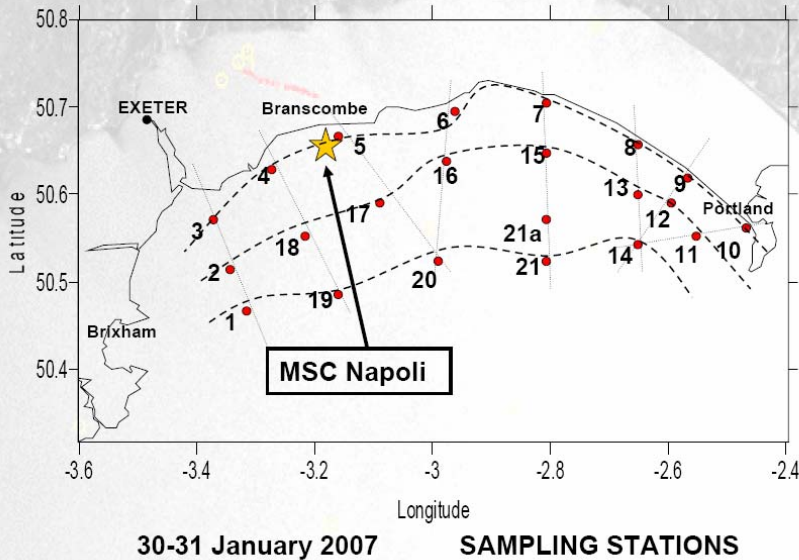
Quantity of product

Nb de conteneurs	Substances	Classe IMDG	Exemples
9	Substances toxiques	6.1	Pesticides organophosphorés
1	Substances réactives à l'air	4.2	Phosphore
1	Substances réactives à l'eau	4.3	Triéthylaluminium
1	Substances inflammables et toxiques	3	Méthacrylate de méthyle stabilisé
10	Substances corrosives	8	Acide acétique
8	Substances diverses	9	Substance contenant du <u>glyphosate</u>
	Polluants marins	-	Diphénylamine

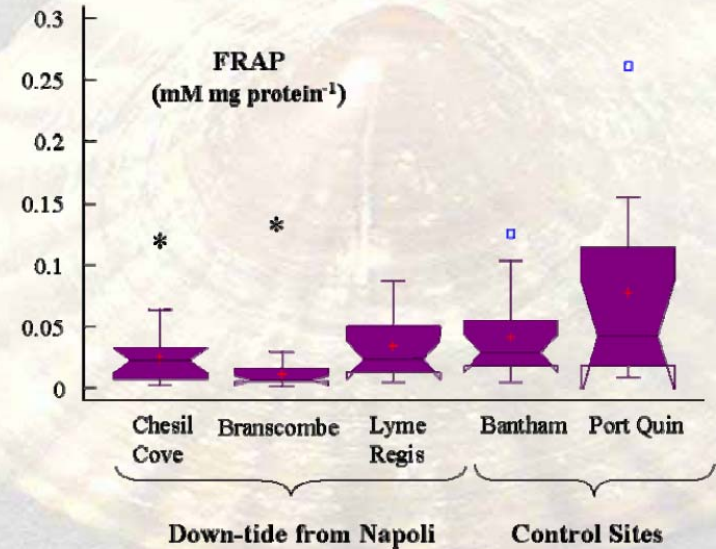
33 conteneurs prioritaires répertoriés et localisés selon une démarche bien précise (groupe d'experts: Cedre + Marine Nationale)

33 containers identified as priority and localised on board according to a logical methodology (experts committee: Cedre and French navy)

Contamination screening survey



Antioxidant capacity (FRAP)



University of Exeter

Conclusions

- No oil detected on impacted limpets
- Multiple PAH sources in waters around Lyme Bay, both petrogenic and pyrolytic
- No other chemicals detected

Indicateurs biologiques pour suivre l'impact

Biomonitoring

Drawing lessons

Grande variété de produits chimiques / *Large variety of chemical products*

Comment identifier les produits prioritaires / *How to identify the priority products => Need for a network of international experts*

Suivi de l'impact à l'aide de bio techniques

Biomonitoring

Et ne jamais oublier la pollution par hydrocarbure / *oil pollution should be take into account*

Conclusion

Un accident = une histoire particulière

Un produit = un / des comportement(s)

1 accident = 1 story, 1 product = 1 /several behaviour(s)

La littérature connaît mal le milieu marin

L'industrie est parfois surprise par ses propres produits

(expérimentations)

Experimentations needed to understand behaviour in marine environment

Groupe d'experts = enrichissement des points de vue

Expert group = different approaches

Les modèles au top

Modelling more and more important

Surveillance de la situation (monitoring) / Confronter ses hypothèses
avec la réalité

Importance of monitoring / In-situ actual situation

Informer sans déformer

Good communication