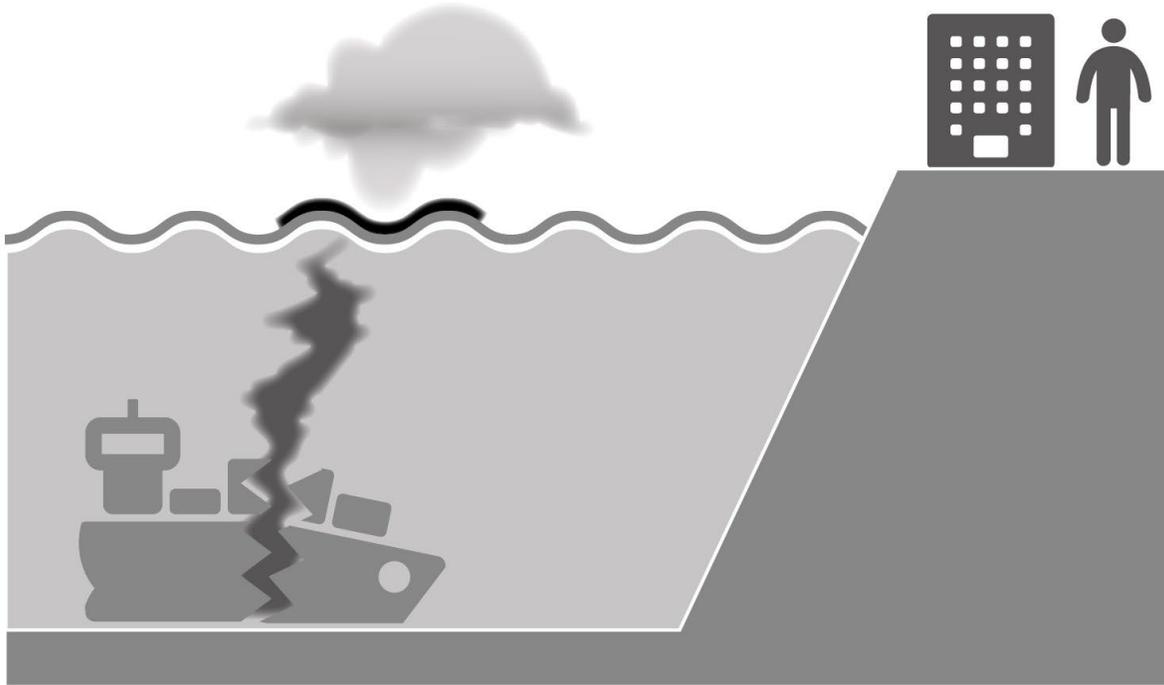


Comportement des
produits chimiques

Essais en mer

Cedre





Pour définir l'option de lutte la plus appropriée, vous devez savoir

- Où le produit chimique est (son comportement et devenir ultime)
- Quel type d'équipement peut être déployé (caractère corrosif, stabilité...)

Ce qui va permettre d'évaluer

- Un potentiel impact sur l'environnement
- Les risques pour les intervenants sur zone et la population

Pourquoi des données expérimentales sont nécessaires



Quelles sont les données disponibles ?



Quel niveau de confiance leur accorder ?

Sont-elles adaptées à l'environnement marin ?

Comment les interpréter ?

Approche développée au Cedre

Travailler à 3 échelles dans des conditions marines

Laboratoire

Echelle pilote

En conditions in situ

Pourquoi des données expérimentales sont nécessaires



Quelles sont les données disponibles ?



Quel niveau de confiance leur accorder ?

Sont-elles adaptées à l'environnement marin ?

Comment les interpréter ?

Approche développée au Cedre

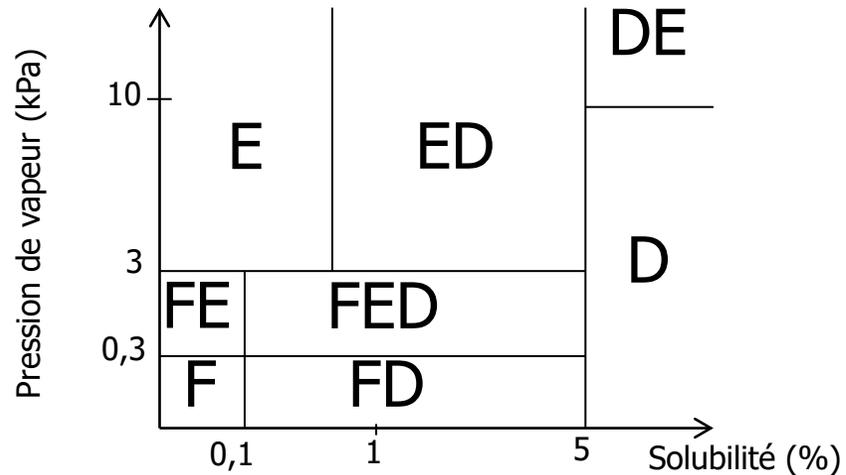
Travailler à 3 échelles dans des conditions marines

Laboratoire

Standard European Behaviour Code (SEBC)

LIQUIDES

Liquides flottants : $d < d$ eau de mer



Liquides coulants : $d > d$ eau de mer



Théorie repose sur le SEBC mais

- Données obtenues au laboratoire dans des conditions standardisées
- Paramètres mesurés indépendamment les uns des autres
- Influence des conditions environnementales non considérées

Les apports du laboratoire

- Facteur **eau de mer** (salinité et température versus dissolution)
- Facteur **air** (vent versus évaporation)

Pourquoi des données expérimentales sont nécessaires



Quelles sont les données disponibles ?



Quel niveau de confiance leur accorder ?

Sont-elles adaptées à l'environnement marin ?

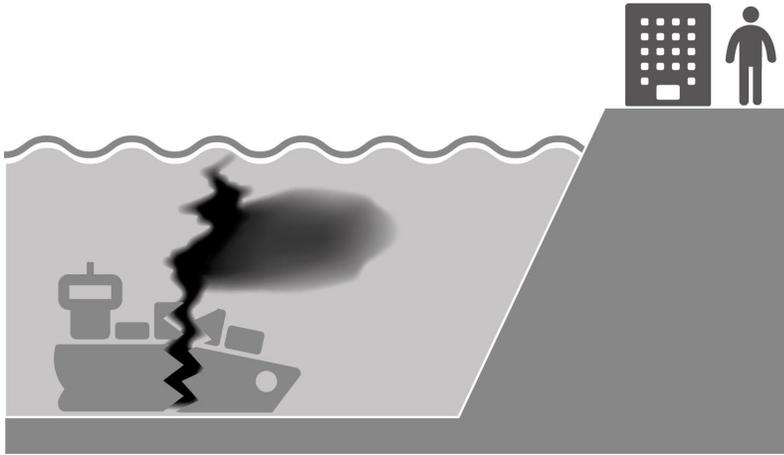
Comment les interpréter ?

Approche développée au Cedre

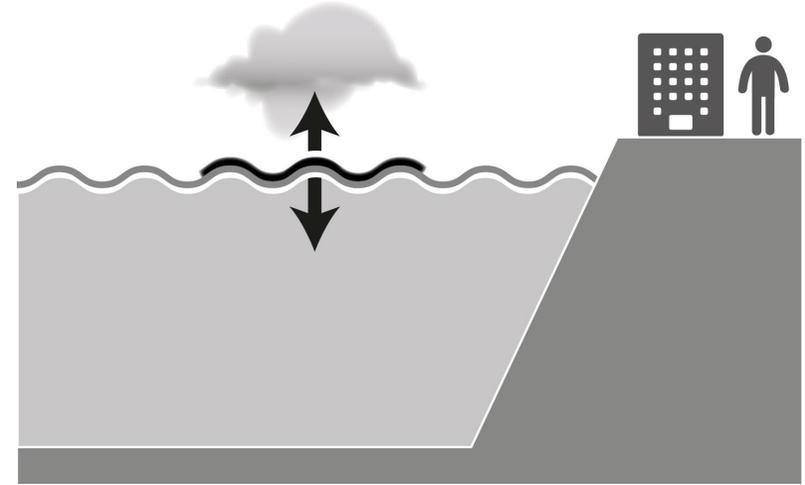
Travailler à 3 échelles dans des conditions marines

Echelle pilote

Echelle pilote : 2 scénarios identifiés avec la marine



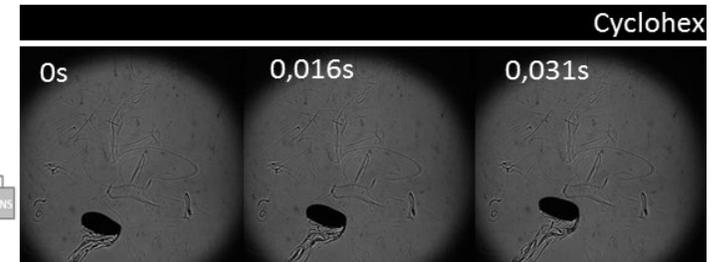
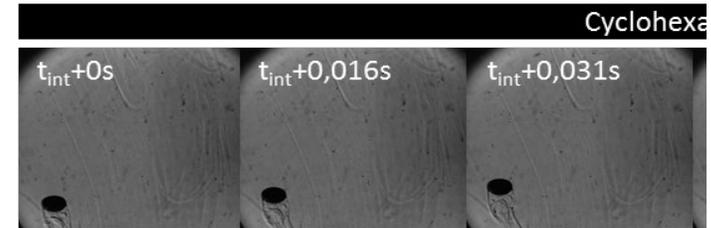
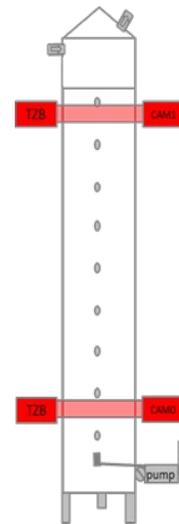
La **solubilité** n'est pas suffisante pour décrire la dissolution



La **compétition** entre **solubilité** et **dissolution**

- Persistance de la nappe
- Destination ultime du produit

Fuite depuis une épave coulée

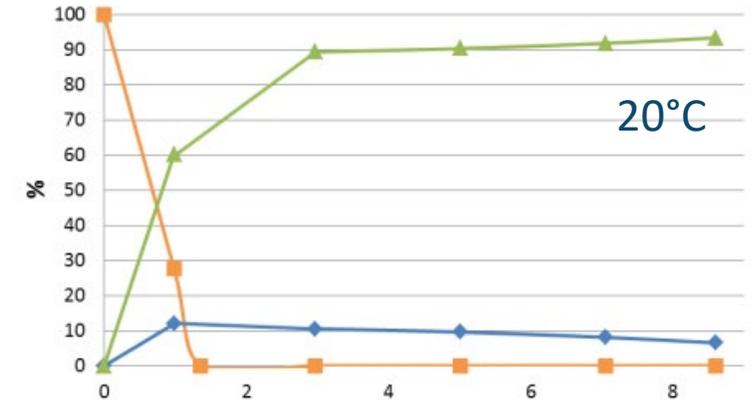
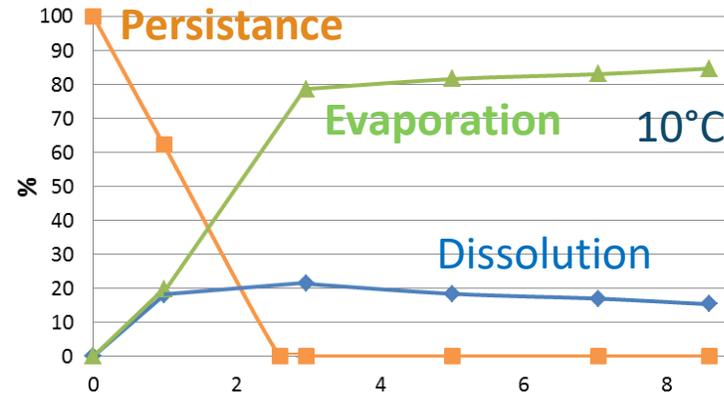


- Pourcentage de produit à se solubiliser par mètre de remontée ou de sédimentation dans la colonne d'eau
- Risque d'obtenir une nappe de produit à la surface et exposition des intervenants
- Risque d'une nappe de produit sur le fond et impact sur l'écosystème benthique

Nappe à la dérive en surface



Résultats obtenus avec le butyl acétate pour un vent de 3 m.s^{-1}



- Caractériser la persistance de la nappe pour différentes conditions de température de l'eau et d'intensité de vent
- Apports à la modélisation
- Déterminer la fenêtre d'intervention
- Identifier les risques pour les opérationnels en charge de la lutte

Pourquoi des données expérimentales sont nécessaires

Quelles sont les données disponibles ?



Quel niveau de confiance leur accorder ?

Sont-elles adaptées à
l'environnement marin ?

Comment les interpréter ?

Approche développée au Cedre
Travailler à 3 échelles dans des conditions marines

En conditions in situ



Validation des données obtenues en conditions contrôlées

- Pour des conditions météo-océaniques tempérées (température, ensoleillement, matières en suspension...)
- Fixe les recommandations opérationnelles (fenêtre d'intervention, risque pour les intervenants et l'environnement, risque pour les populations...)

Être dans des conditions opérationnelles

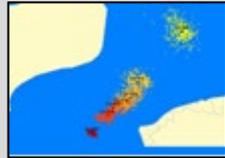
- Caractériser le comportement du produit in situ
- Tester des équipements de détection et de suivi (détection satellitaire, capteurs embarqués dans des aéronefs et sur le navire support, développement de plateforme d'échantillonnage...)
- Alimenter et valider les outils de modélisation



Exploitation des résultats

Valorisation opérationnelle

Modélisation



Base de données HNS

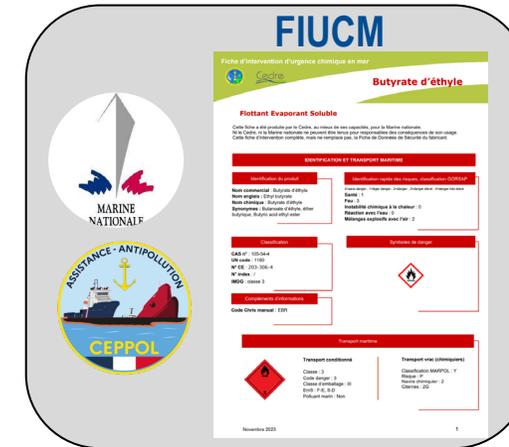


Module explosion des gaz



© CanStockPhoto.com - csp26209051

Decision Support System (DSS)



Carte de vulnérabilité



Et aussi...

- Approche de navire en détresse
- Evaluation de capteurs opérationnels
- Matériels de formation
- Application androïde pour la reconnaissance
- ...

Dissémination des résultats

Une documentation technique vivante

2017

guide opérationnel

Pollutions accidentelles des eaux
par des substances nocives
et potentiellement dangereuses



+ Données plus récentes

2021

Français



Anglais



2024

Coréen



Mandarin



2025

Arabe

...

Breton ?

Dissémination des résultats

Une documentation technique vivante

19 guides téléchargeables
et les anciens...

Fiche accidents et les HNS

Base de données
produits chimiques

Styrène

N° ONU : 2055
Classification MARPOL :
B jusqu'au 31-12-2006
Y à partir du 01-01-2007
Classification SEBC : EF (s'évapore / flotte)
Facilement inflammable, corrosif, irritant,
dangereux pour l'environnement



Rubymar

Le 19 février, le Rubymar, vraquier, en transit des Émirats Arabes Unis, vers le port bulgare de Varna, a été touché au niveau de la salle des machines par deux tirs de missiles dans le golfe d'Aden. Les 24 membres de l'équipage ont pu être évacués vers Djibouti après avoir jeté l'ancre à 65 km du port yéménite de Mokha, en Mer Rouge.

Le 23 février, des traces d'hydrocarbures visibles en surface sur 30 km étaient repérées alors que le navire à la dérive prenait lentement l'eau.

Le gouvernement du Yémen a alors sollicité l'aide des Nations unies pour prévenir tous dommages à l'environnement.

Dans la nuit du 1er au 2 mars, dans des conditions de mer difficiles (vent fort), le navire a coulé à proximité des îles Hanish, (archipel yéménite situé au sud de la mer Rouge) entraînant un risque de pollution, par sa cargaison (les engrais) et par son fuel de propulsion (VLSFO - Very Low Sulphur Fuel Oil). L'épave qui repose désormais sur le flanc à une soixantaine de mètres de profondeur fait craindre un impact environnemental qui pourrait affecter les ressources halieutiques et les récifs coralliens.

Le 6 mars, la Commission européenne a mis sur pied une équipe internationale sous l'égide du Centre de coordination de la réaction d'urgence de l'Union européenne, en lien avec l'ONU, qui a missionné une équipe du Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

Cette équipe européenne dont un expert du Cedre fait partie a pour but de fournir une expertise à distance aux autorités yéménites sur :

- L'inspection de l'épave afin de s'assurer de son intégrité,
- L'évaluation du devenir de la cargaison d'engrais en cas de libération brutale ou lente en Mer Rouge
- L'élaboration d'un plan d'urgence en cas de pollution majeure avec une évaluation de l'impact potentiel.

Le Cedre est particulièrement impliqué dans l'évaluation de la dissolution des engrais et la modélisation de la dérive de la masse d'eau potentiellement contaminée.

Nom	Rubymar
Date de l'accident	18/02/2024
Lieu	Mer Rouge
Zone du naufrage	Détroit de Bab el Mandeb (Golfe d'Aden)
Zone du déversement	Plaine mer
Cause de l'accident	Acte de guerre
Produit transporté	Engrais à base d'azote, de phosphore et de soufre
Quantité transportée	202,5 t de ULSFO (Ultra-Low Sulphur Fuel Oil) et 80 t de LSMGO (Low Sulphur Marine Gas Oil) + 22 000 t d'engrais
Nature polluant	Produits pétroliers et chimiques
Quantité déversée	Inconnue
Type de navire / structure	Vraquier
Date de construction	1997
Lieu de construction	Chantier naval d'Onomichi à Kobe (Japon)
Longueur	171 m
Largeur	27 m
Tirant d'eau	10,4 m
Pavillon	Belize
Propriétaire	Golden Adventure Shipping
Armateur	Blue Fleet
Affréteur	GMZ Ship Management
Société de classification	NIPPON KAIJI KYOKAI (NKK)

Dernière modification le 13/03/2024



Merci

