

Journée technique du CEDRE

24/11/2022

Les contaminants associés aux déchets

Patrick Pouline

Contexte des déchets et des polluants émergents dans les PNM

- Les plastiques sont les déchets les plus répandus dans l'environnement marin et engendrent de nombreux impacts environnementaux.
- Origine liée au niveau des activités humaines dans les bassins versants et des activités en mer (pêche, plaisance, transport maritime, etc).



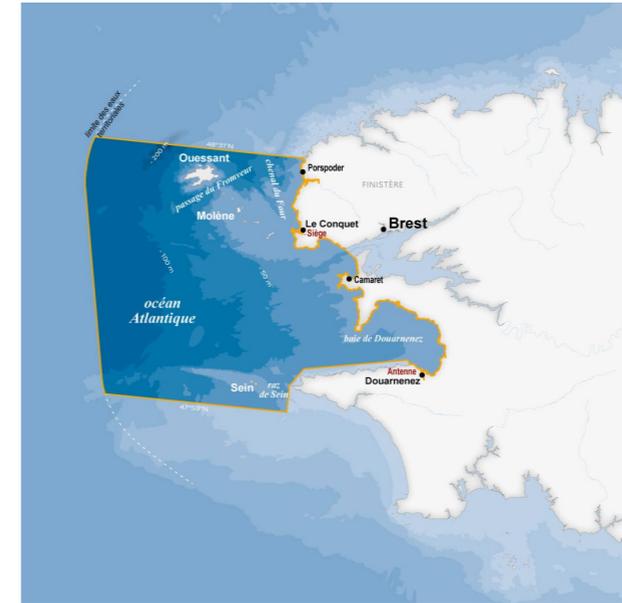
On estime à environ 80 % la proportion de déchets en mer provenant de la terre.

Contexte (exemple d'une décharge)

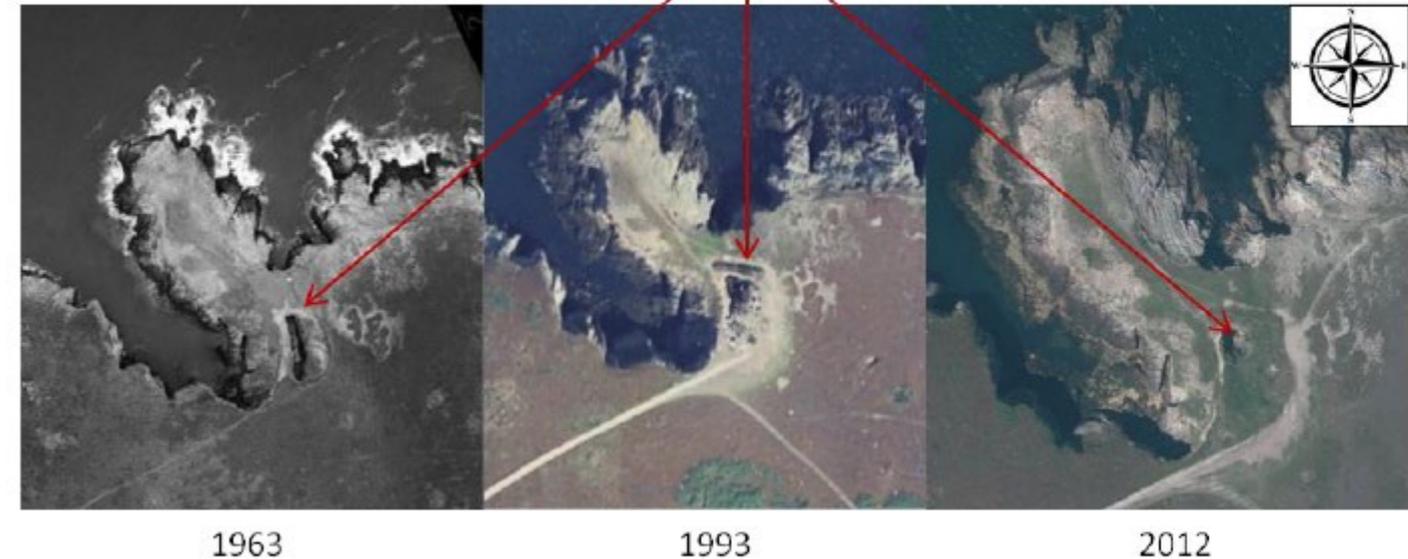
Depuis environ 70 ans la pointe de « Bougeo Ar Pepr » au sud-est de l'île d'Ouessant est utilisée comme décharge.

Au fil du temps, le site est devenu instable. Sans intervention, 8000 m³ de déchets et gravats pourraient être dispersés dans les eaux du parc naturel marin et à proximité immédiate de la réserve naturelle nationale d'Iroise

C'est une situation qui est observée dans d'autres sites en France et en Europe où l'élévation du niveau de la mer, met au jour d'anciennes décharges littorales.



Décharge de Bougeo Pep



La restauration expérimentale de Bouge Pep

Quelques chiffres

Tonnage total excavé : 735 T

Part du tonnage en métaux mélangés : 716 T

Part du tonnage en plastique : 19 T

2,5 tonnes d'amiante (fibro ciment)

Terres excavées:

ATTENTION métaux lourds et antimoine



Contexte des déchets et des polluants émergents dans les PNM

5 000 milliards de particules plastiques flottant à la surface des mers : la présence de déchets en mer continue d'augmenter.

Afin de lutter, la France a adopté la feuille de route « zéro déchet plastique en mer ».; Réduire l'apport de macro et micro-déchets d'ici à 2025.

En France, sur les 35 actions proposées, les PNM ont réalisé ou réalisent 23 actions différentes. (en partenariat avec les communes littorales, les pêcheurs et les acteurs terrestres).

- actions de sensibilisation,
- actions d'aménagements (conteneurs dans les ports, bacs à marées, plaque de bouche d'évacuation),
- actions de recyclage des embarcations en fin de vie,
- actions spécifiques sur la filière pêche.

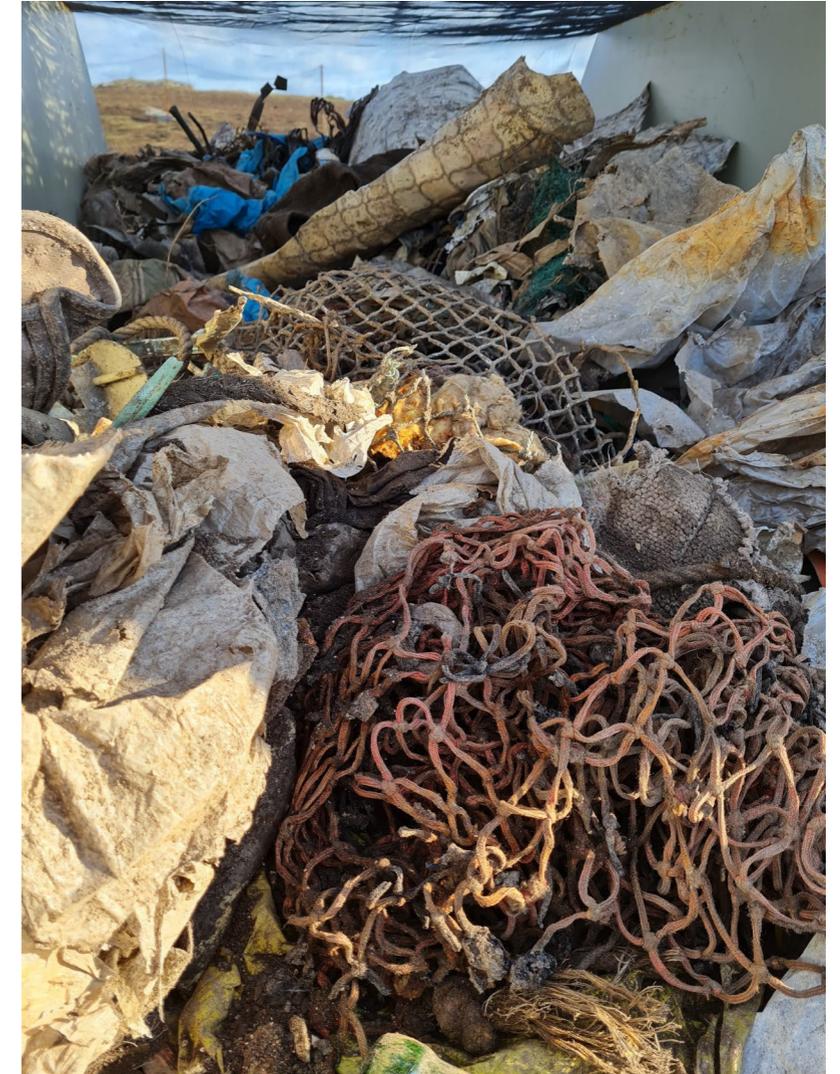


Donc enjeu important pour les PNM
– Lien avec les polluants émergents

Pourquoi un lien avec les polluants émergents?

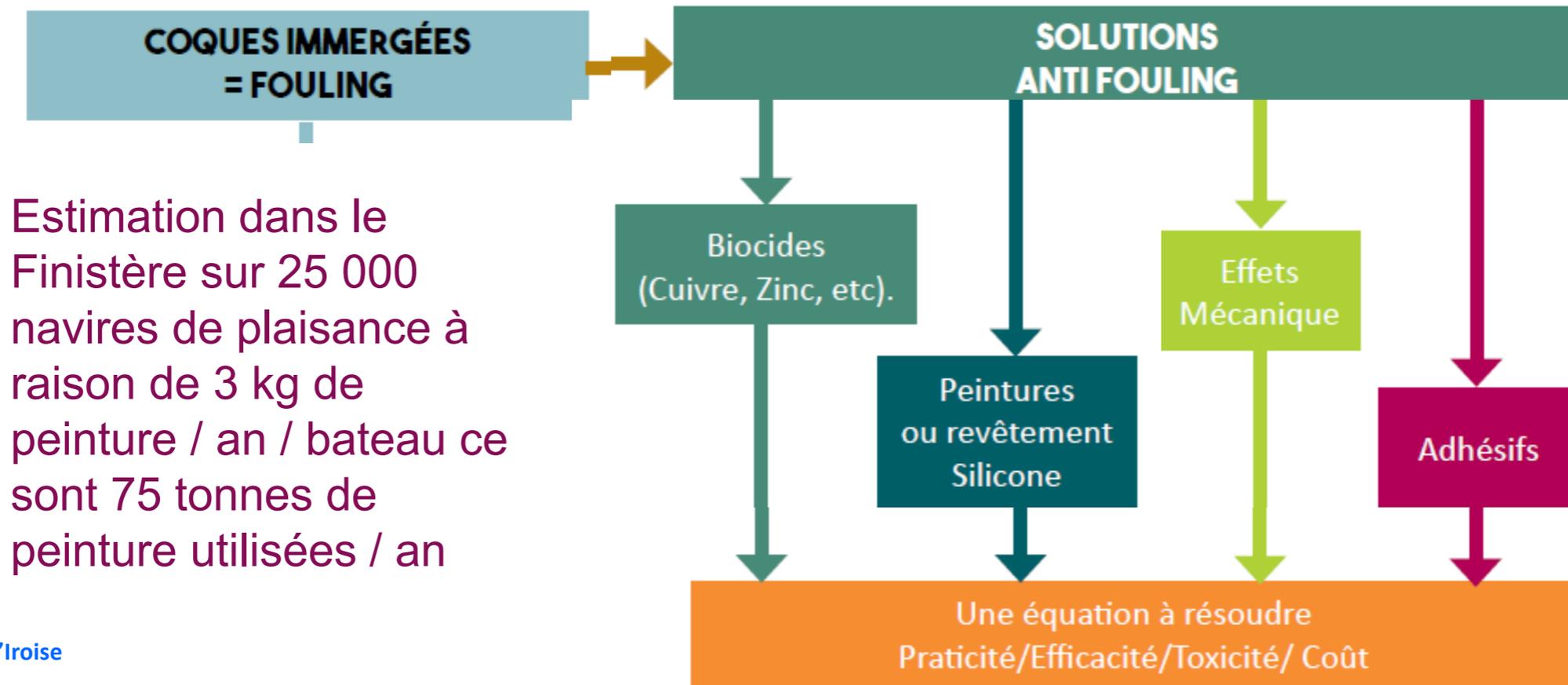
Différents travaux menés dans les PNM – impact sur la biodiversité

- Alternatifs aux peintures antifouling (source de futurs déchets)
- Ecotox sur les filets de pêche et cordages biosourcés
- Exemple de PNM BA: suivis de polluants sur les macrodéchets



Que représentent les peintures anti-fouling?

Au niveau mondial, marché des anti-fouling : 100 000 tonnes de peintures dont 20 000 tonnes pour l'Europe (augmentation de 2% / an) - Navires de plaisance = 3 000 tonnes à l'échelle européenne / an



Le projet

Tester des produits alternatifs aux peintures classiques:

Leur efficacité

- Sur des plaques immergées,
- En conditions réelles de navigation,

Leur impact sur l'environnement

- Analyse écotoxicologique
- Relargage de molécules
- Déchets produits et recyclage

Leur coût

Leur praticité

Les dispositifs testés: **solutions mécaniques** (nettoyeur haute-pression, brosse Lulu, parefouling), **peintures « nouvelles générations » avec biocides**, **peintures avec silicone**, **adhésif PVC**, **adhésif avec silicone**, **ultrasons**, **peintures classiques avec biocides**

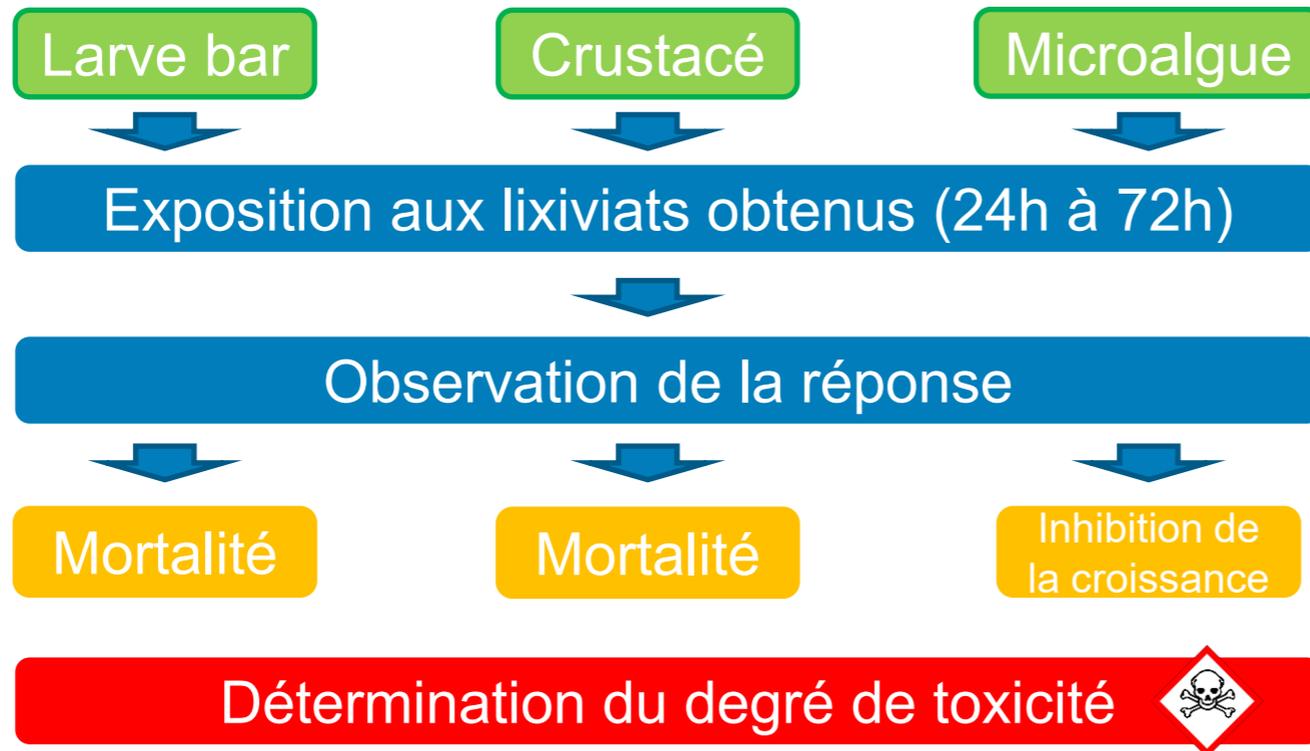


Observation de l'impact écotoxicologique

Étude de la toxicité aiguë en réponse à la présence de molécules libérées lors de la lixiviation

3 niveaux trophiques : larve de bar, crustacé et microalgue

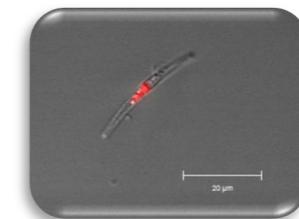
Lixiviats obtenus à 1 semaine, 3 mois et 6 mois d'immersion



OCDE 203
Dicentrarchus labrax



ISO 14669
Artemia salina



ISO 10253
Phaeodactylum tricornutum

Tests de lixiviation et molécules relarguées



Détermination des molécules impactantes :

Tests de lixiviation

	Molécules retrouvées	Dates
Boero	Solvants benzène Cu+ et Zn+	1 semaine à 3 mois 3 mois
International	Solvants benzène en grand nombre Phénols Acides gras Retardateur de flamme Cu++ et Zn+++	1 semaine à 3 mois 1 semaine à 6 mois 1semaine 1 semaine à 6 mois 3 mois
Nautix R&D	Solvants benzène Cu+	3 mois 3 mois
M300	Phénols Phtalates Molécules plastifiantes Cu+++	1 semaine à 6 mois 3 mois à 6 mois 1semaine 3 mois
Hempel	Phénols Phtalates Huiles de silicone	1semaine 1 semaine 1 semaine à 6 mois
Adhésif Uniflow	Phénols, acides gras Phtalates Retardateur de flamme	1 semaine 1 semaine à 6 mois 1 semaine
Adhésif GSDI	Solvant benzène Phénols Phtalates Silicone Plastifiants	1 semaine 1 semaine 1 semaine à 6 mois 6 mois 1 semaine

Résultats

Mis à part les procédés mécaniques, aucun dispositif n'est inoffensif pour l'environnement

FAMILLE DE PRODUITS	Solutions mécaniques			Peintures "classiques" avec biocide		Peintures "nouvelle génération" avec biocide	
NOM DU PRODUIT	Nettoyeur Haute pression	Parefouling®	Brosse "lulu"	Altura 619	UltraEU	R&D®	M300
FABRICANT	Toutes marques	Nautic-Innovation	Contact Hervé Bonnaudet	Boero	International	Nautix	MetalSkin Technologies
EFFICACITE (1)	👍👍👍👍	👍👍	👍👍👍 ⁽⁵⁾	👍👍👍	👍👍👍	👍👍	👍👍
TOXICITE MICROALGUE	aucune(3)	aucune(3)	aucune(3)	☠️☠️	☠️☠️☠️☠️☠️	☠️☠️	☠️☠️
TOXICITE CRUSTACE	aucune(3)	aucune(3)	aucune(3)	☠️	☠️☠️☠️	☠️	☠️☠️
TOXICITE LARVE POISSONS	aucune(3)	aucune(3)	aucune(3)	☠️☠️☠️☠️	☠️☠️☠️☠️	☠️☠️☠️☠️	☠️☠️☠️☠️☠️
COUT A L'ACHAT (2)	< à 500€	500 € à 1000 €	< à 500€	< à 500€	< à 500€	N.C	500 € à 1000 €
DUREE DE VIE FABRICANT (ou estimée)	pas de limite (10 ans)	5 ans	pas de limite (5 ans)	3 à 4 ans	1 an	N.C	5 ans

*Aucun dispositif n'a obtenu la note 5 en efficacité (synthèse statique et en navigation)
Parefouling test incomplet*

Etude de l'impact des plastiques biosourcés sur le milieu marin en mer d'Iroise

Etude de cordages biosourcés :

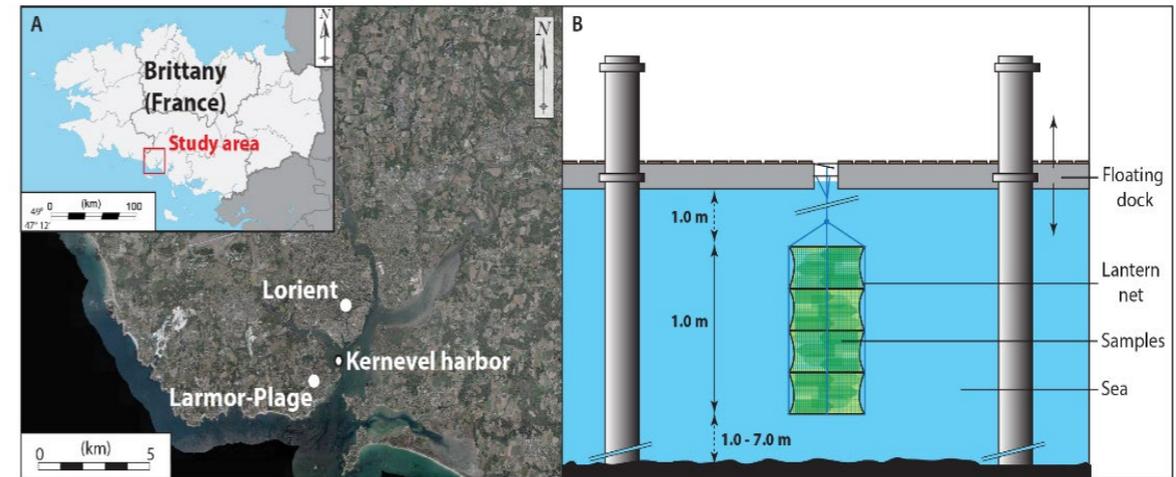
Afin d'évaluer leur impact, l'étude se divise en plusieurs parties comprenant :

- La dégradation *in situ* des matériaux soumis à l'essai
- L'évaluation écotoxicologique
- L'évaluation du pouvoir adsorbant vis-à-vis des polluants organiques et éléments traces métallique.

Etude de l'impact des plastiques biosourcés sur le milieu marin en mer d'Iroise

Etude de cordages biosourcés :

- La dégradation *in situ* des matériaux soumis à l'essai (6 mois immersion)
avec test de traction
avec des tests de vieillissement



Etude de l'impact des plastiques biosourcés sur le milieu marin en mer d'Iroise

Etude de cordages biosourcés :

- L'évaluation écotoxicologique : Toxicité aiguë, voire semi-chronique dans le cas des essais de développement larvaire, sera évaluée (base des lixiviats issus des matériaux plastique vieillis)

***Artemia salina* : crustacé (toxicité aiguë) :** mortalité (CL₅₀) après 24h et 48h

***Phaeodactylum tricornutum* : microalgue (toxicité aiguë) :** concentration inhibant la croissance des organismes de 50% (CI₅₀) après 24h, 48, et 72h

***Paracentrotus lividus* : oursin (toxicité semi-chronique):** taux de non-développement des œufs fécondés, du taux de malformation et de longueur des larves à 96 heures.

Bivalve : larves Crassostrea gigas: étude de l'embryotoxicité

Rôle des PNM par rapport à ces enjeux

- Aide financière
- Aide technique (Etude, Terrain)
- Gouvernance (Conseil de gestion, Lien Usager/scientifiques) pour aider à changer de comportement à l'avenir.





Merci pour votre attention