

LES PORTS DU GOLFE D'AIGUES-MORTES DE PÉROLS À PORT CAMARGUE : ETAT DE LA QUALITÉ DES EAUX ET IMPACT DES ACTIVITÉS DE DRAGAGES

PORGAM



Chrystelle BANCON-MONTIGNY, Patrick MONFORT, Sophie DELPOUX,
Rémi FREYDIER, Mylène TOUBIANA, Cyrine CHOUBA



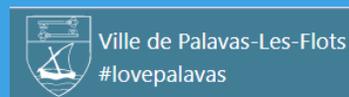
Yan ROUX,
Michel CAVAILLES,
Jean-Romain BRUNET



Willy PARAME



Bruno JEAN-JEAN



Zone côtière Méditerranéenne : espace socio-économique & écologique important



PORTS
zones de refuge pour de nombreuses espèces biologiques
+
zones de fortes pollutions liées à la densité d'activité



Milieus marins semi-fermés à
l'interface villes - mers

OPERATIONS DE
DRAGAGES :
Maintien de
bonnes
conditions de
navigabilité

Création d'un CONSORTIUM :
5 ports du Golfe d'Aigues-Mortes (GAM) :

1. Palavas
2. Pérols
3. Port-Camargue
4. Carnon
5. Frontignan

Dragages mutualisés
s'inscrivant dans le Schéma régional des
dragages en Occitanie reposant sur **la
valorisation des sédiments dragués**

Définition niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire

Niveaux N1 & N2 = seuils de classification définis par le Groupe d'Etude et d'Observation sur le Dragage et l'Environnement (GEODE)

Pour un ensemble de contaminants seuils N1 et N2 permettant de mieux apprécier l'incidence que peut avoir la remobilisation des matériaux considérés

≠ SEUILS visant à autoriser ou à interdire de fait l'immersion de sédiments

= Points de repère permettant à la fois de statuer sur :

- le régime administratif de l'opération : **déclaration ou autorisation**
- d'apprécier l'incidence que peut avoir l'opération projetée,
- l'orientation vers l'immersion OU la gestion à terre de sédiments

? Possible évolution vers un seuil d'interdiction N3 (Janv 25) ? Article 85 de la loi n° 2016-816 du 20/06/16 pour l'économie bleue

- Interdiction du rejet en mer des sédiments et résidus de dragage pollués
- mise en place de filières de traitement des sédiments & résidus et de récupération des macro-déchets associés.
- Définition par voie réglementaire de seuils au-delà desquels les sédiments et résidus ne peuvent être immergés (GEODE)

CARACTÉRISATION VIS-À-VIS DES ORGANISMES MARINS

☛ $[c] < N1$: teneurs normales ou comparables au BDF environnemental

IMPACT NEUTRE OU NÉGLIGEABLE

☛ $N1 < [c] < N2$

IMPACT POTENTIEL NON NÉGLIGEABLE

Investigation complémentaire parfois nécessaire

☛ $[c] > N2$

IMPACT POTENTIEL NÉGATIF

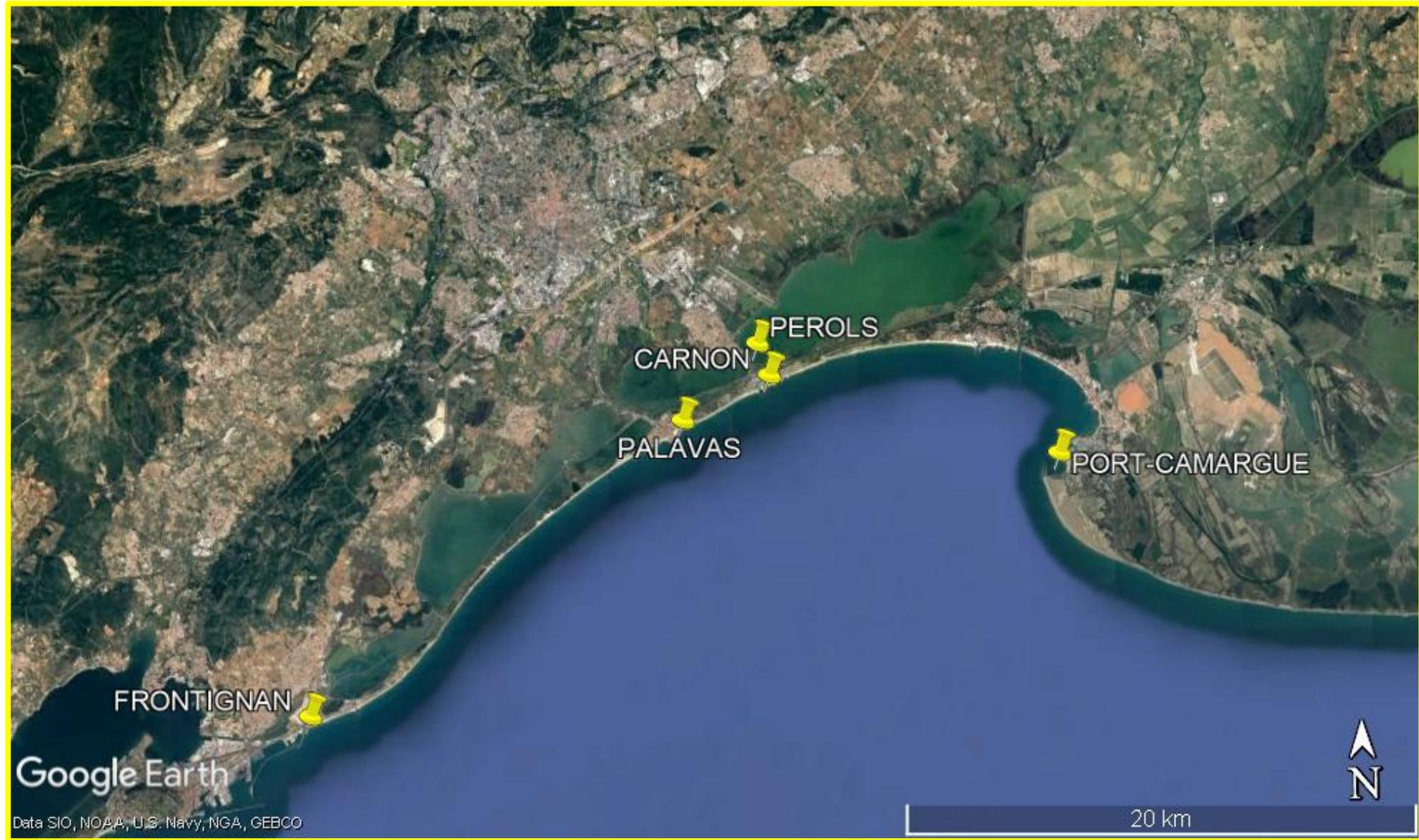
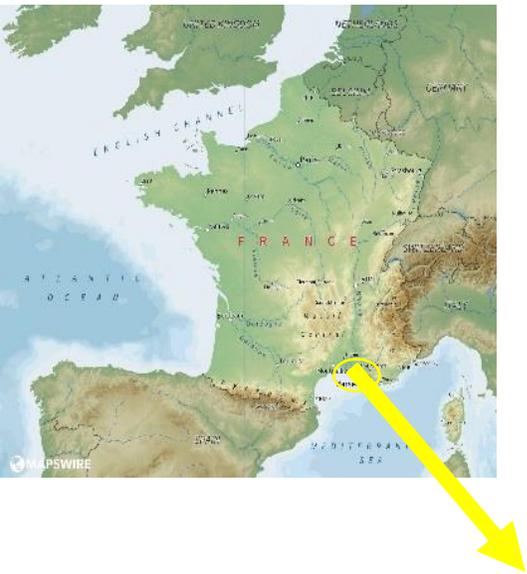
rejet en mer généralement interdit

*Test d'écotoxicité globale du sédiment
Évaluation de l'impact prévisible sur le milieu*

CARACTÉRISATION EN VUE D'UNE GESTION A TERRE

15 critères H1 à H15

SITES D'ÉTUDE



GOLFE D'AIGUES MORTES

PORTS	Contexte géographique	Capacité	Volumes dragués	Faciès sédimentaires	Niveaux	Dates
PÉROLS	<ul style="list-style-type: none"> bordé par les étangs de Pérols à l'Ouest et de l'Or à l'Est (sites Natura 2000) composé d'un bassin principal et d'un canal 	130 places bateaux ≤ 7 m	2500 m ³	70 % limons (2 μm < ø < 63 μm)	<N1	nov-déc 2020
PORT CAMARGUE	<ul style="list-style-type: none"> premier port de plaisance d'Europe limite du site Natura 2000 Petite Camargue 	5000 places bateaux ≤50 m	5 000 m ³	sable	<N1	janv-fév 2021
PALAVAS	<ul style="list-style-type: none"> situé à l'embouchure du Lez soumis à 2 phénomènes : Lez+ ensablement de la passe d'entrée transit sédimentaire littoral 	1100 places bateaux ≤ 20 mètres	5 000 m ³	sable	<N1	avril 2021
CARNON	<ul style="list-style-type: none"> grau naturel reliant l'Etang de l'Or à la mer, zone NATURA 2000 apport sédimentaire : vases par les étangs + sables par la mer 	850 places bateaux ≤ 16 mètres	20 000 m ³	15000 m ³ vases 5000 m ³ sables	>N1 <N2	?
FRONTIGNAN	<ul style="list-style-type: none"> aménagé au niveau du grau de l'étang d'Ingril soumis à 2 phénomènes d'apport : étang+ensablement de la passe d'entrée dans le port 	600 places bateaux ≤18 mètres	5 000 m ³	Sable	<NI	Avril 2022

PORT-CAMARGUE (PC)**PEROLS (P)****PALAVAS (PA)**

Arrêté préfectoral n°DREAL Rubrique 4.1.3.0 Déclaration

DMMC-30-2020-001

DMMC-34-2019-003

PEL-2015-001

Type
dragage

Drague aspiratrice+hydrocyclonage
>80µm rechargement plage
<80µm géotextiles (ressuyage)

Drague aspiratrice stationnaire
Refoulement dans géotextiles filtrants

Hydraulique : refoulement direct
rechargement plage

Suivi
physico-
chimique
colonne
d'eau
durant les
travaux

Contrôle de la turbidité dans le chenal :
Suivi en continu de la turbidité en aval du
bassin tampon

3 stations : 50m de la drague, sortie
géotextiles, étang de l'or

Surveillance visuelle continue de
l'intensité et de la diffusion du
panache de turbidité

Contrôle des MES en sortie du bassin
tampon (Valeur seuil 35 mg/L)
1 mesure/jour 1^{er} semaine
Puis 1 mesure hebdomadaire

Mesures chaque jour de chantier @3h :
Turbidité, O₂ dissous, pH, Conductivité
Protocole indique les niveaux de turbidité
au-delà desquels l'activité du chantier
devra être arrêtée, ralentie

Suivi quotidien de la turbidité



DRAGAGE MUTUALISÉ DES PORTS AVEC GESTION TERRESTRE
DES SÉDIMENTS EN TRAVAUX PUBLICS TERRESTRES

Méthodologies et essais
de valorisation de
sédiments dragués en
travaux publics
maritimes & fluviaux

DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX SUIVIS
ENVIRONNEMENTAUX ADAPTÉS AUX
OPÉRATIONS DE DRAGAGE ET PHÉNOMÈNES
NATURELS

Collaborations
Univ Nîmes CHROME
& IMT Alès

Analyses, suivis, expertise
de l'incidence des dragages
sur les sites d'extraction :
ante, pendant, post dragage

Développement
d'échantillonneurs
passifs

PARAMETRES QUALITÉ /CONTAMINATION DES EAUX

Paramètres physicochimiques

pH
Température
O₂ dissous
Salinité
Turbidité

sonde de turbidité
par néphélométrie.
(Technologie Optique
infra) (Ijinus®)



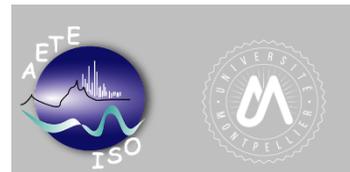
multiparamètre portable HACH® (Hq40d)
+sondes LDO101, pH301 & CDC40101

Composés inorganiques

Éléments traces
métalliques
Terres rares



Q-ICP-MS, iCAP-TQ,
Thermo Scientific



Composés organiques

Composés entrant
dans la composition
des peintures
antifouling
=organoétains TBT



GC-Q-ICP-MS, iCAP Q,
Thermo Scientific



GC-ICP-MS (Focus GC Thermo Fisher Scientific-
ICP-MS X Series II-Thermo Fisher Scientific®)

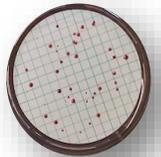
Paramètres microbiologiques

Bactéries Témoins de
Contamination Fécale
BTCF

Coliformes
thermo-tolérants
dont *Escherichia coli*



Entérocoques
intestinaux



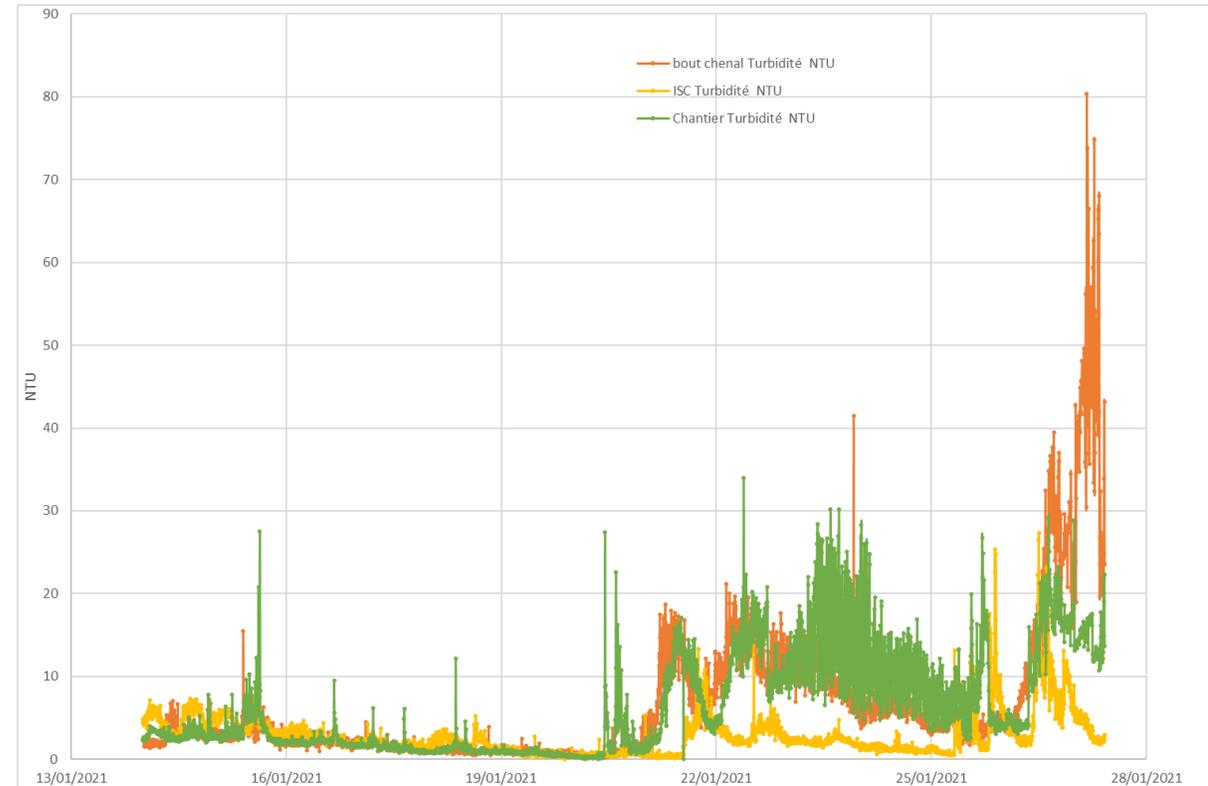
RESULTATS & DISCUSSION



MES /Turbidité au cours des travaux de dragages

- PC : [MES] < valeur seuil de 35 mg/L fixées par l'arrêté préfectoral
- P et PA : turbidité quelques dépassements des valeurs seuils

! Turbidité - MES : paramètres difficiles à suivre en continu



Indicateurs de contamination fécale :

Pas ou très peu de contamination :

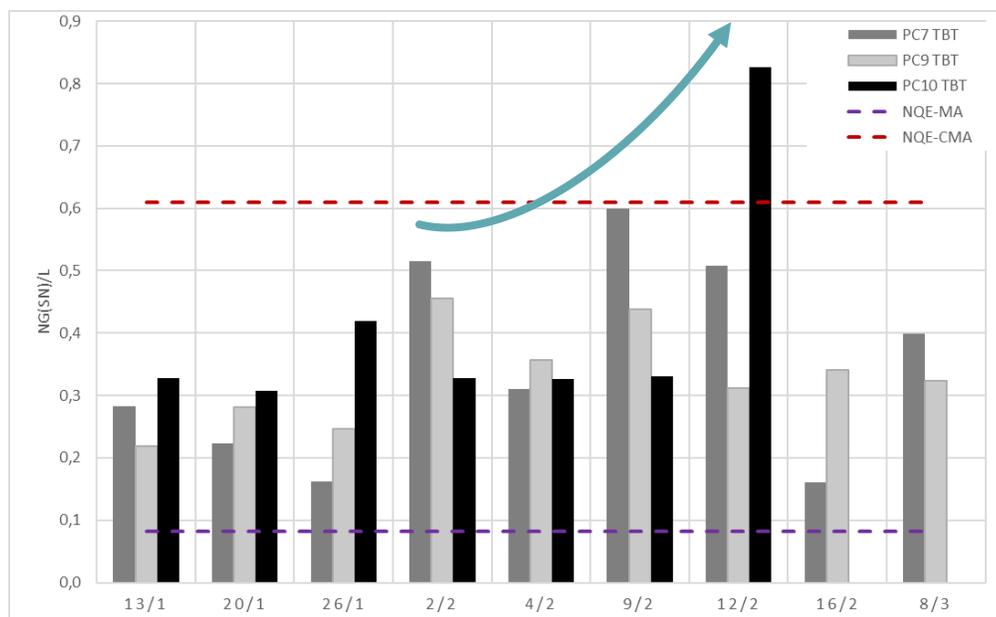
Eaux du port d'excellente qualité <10 UFC/100ml ou de bonne qualité (6 à 25 % des prélèvements entre 10 et 100 UFC/100ml

(Limites qualité des eaux de baignade (directive 2006/7/CE))

RESULTATS & DISCUSSION

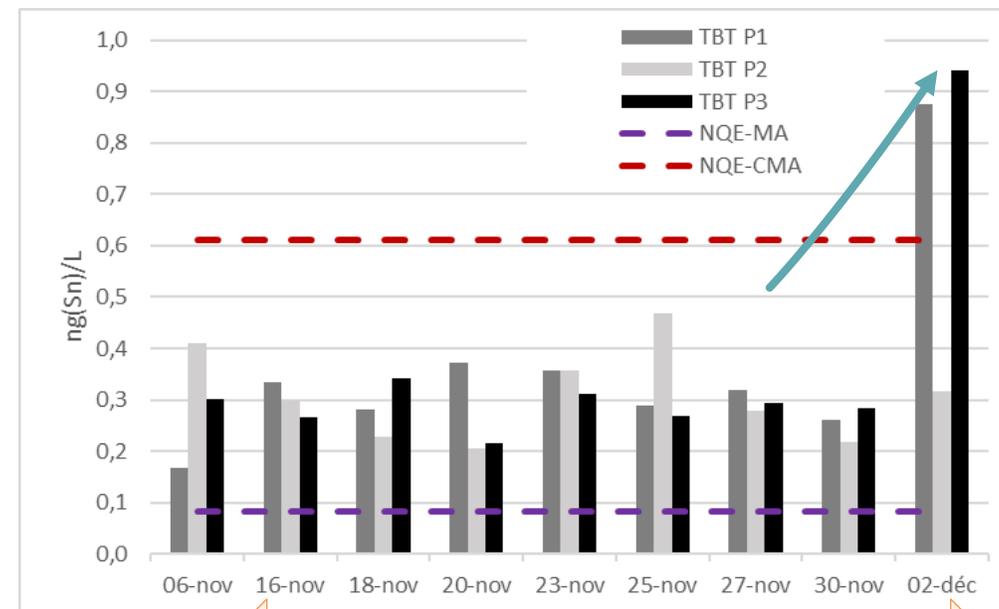
Tributyétain :

Anciennement utilisé dans les peintures antifouling, le TBT présent dans les sédiments est remis en suspension à Port Camargue et Pérols



DRAGAGE
Concentrations en TBT mesurés au cours du dragage de Port-Camargue

Port Camargue : remise en suspension **durant** le dragage



DRAGAGE
Concentrations en TBT mesurés au cours du dragage de Pérols

Pérols : remise en suspension **à la fin** du dragage

RESULTATS & DISCUSSION



Éléments traces métalliques fraction dissoute :

[As] systématiquement $>$ norme de qualité environnementale (NQE) avant le début des travaux et durant toute la période d'étude dans les 3 ports.

[Cu] et [Zn] $<$ NQE avant les opérations de dragage, dépassements des NQE observés pour le cuivre au cours de l'opération de dragage pour les ports de Port-Camargue et Pérois

$$\text{Facteur enrichissement } FE = \frac{[Elément]_{t0}}{[Elément]_{t\text{dragage}}}$$

[Elément] = concentration dans la phase dissoute de la colonne d'eau en cet élément

[Elément]_{t0} concentrations mesurées dans le port étudié avant le début des dragages =référence

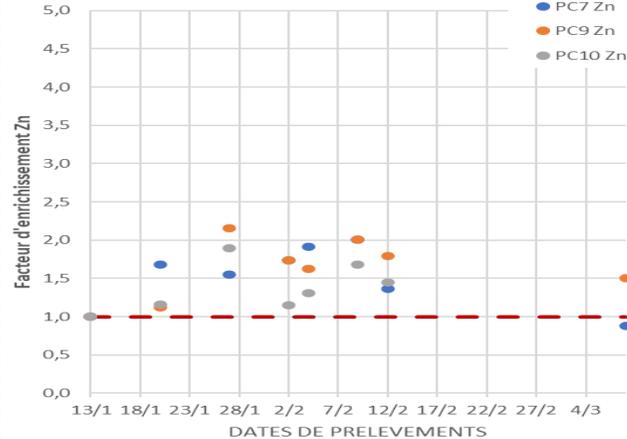
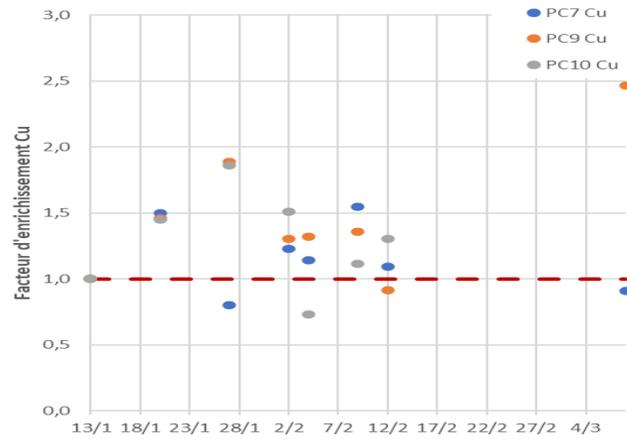
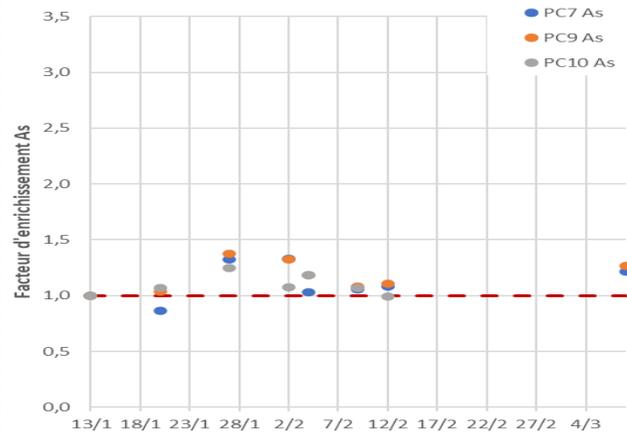
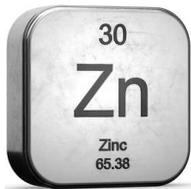
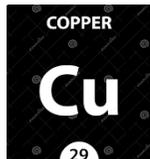
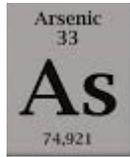
[Elément]_{tdragage} concentrations mesurées dans le port étudié durant les dragages

$FE \leq 1$ \rightarrow pas d'enrichissement de la phase dissoute = réadsorption sur phase solide

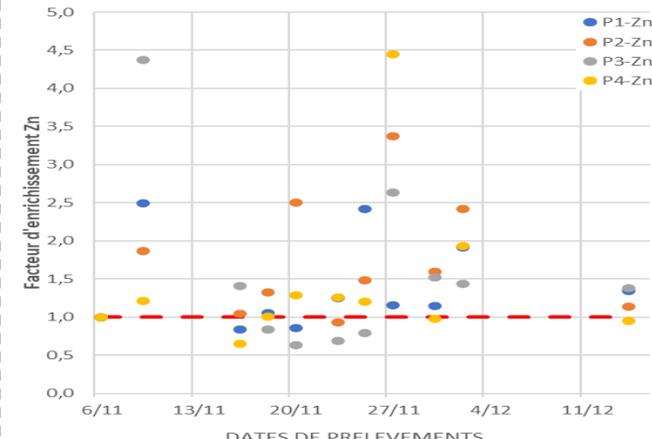
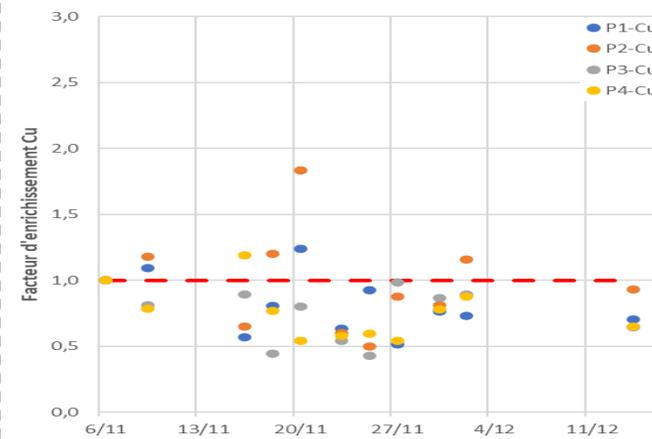
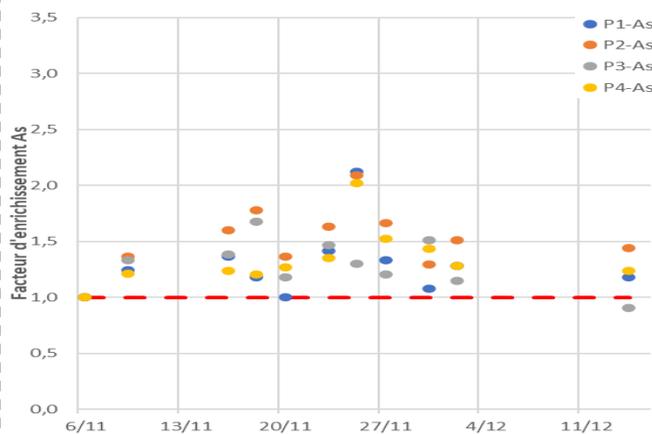
$FE > 1$ \rightarrow enrichissement de la phase dissoute =désorption dans la phase dissoute

ETM

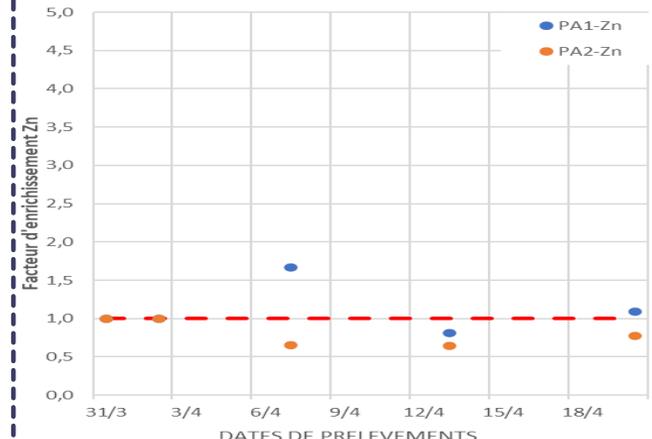
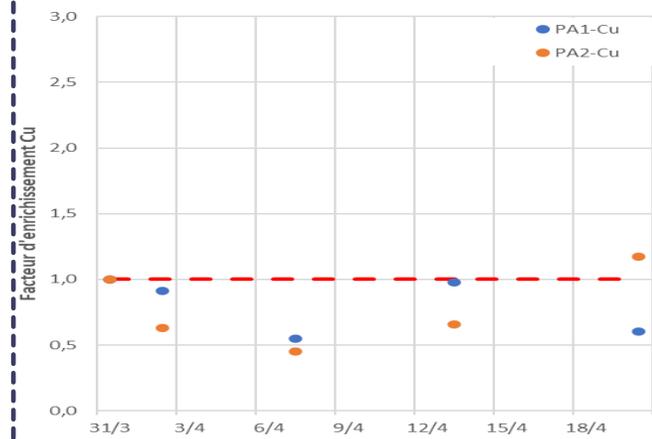
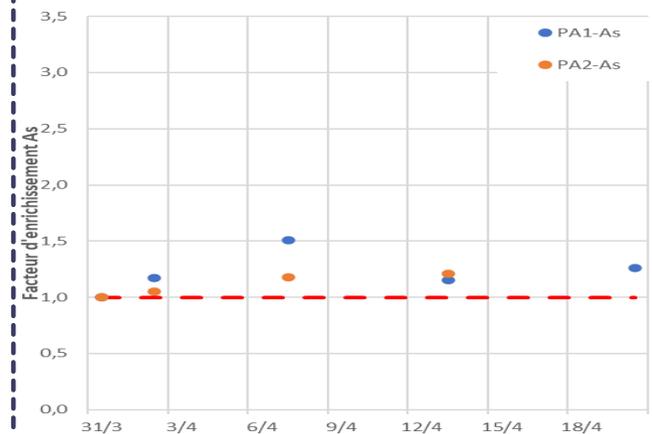
Fraction dissoute



PORT-CAMARGUE (PC)



PEROLS (P)



PALAVAS (PA)

FE > I \Rightarrow enrichissement dans la phase dissoute remobilisation significative des métaux à partir des sédiments et des **MES**

Nette remise en suspension **d'As et de Zn** dès le début des opérations de dragage pour les 3 ports avec un effet plus marqué pour le port de Pérols

Remise en suspension **du Cu** pour le port de Port-Camargue

FE \leq I \Rightarrow pas de remise en suspension de la phase dissoute = réadsorption sur phase solide

Réadsorption du **Cu** dès le début des opérations de dragage dans les ports de Pérols et Palavas

CONCLUSION & PERSPECTIVES

- Potentielles remises en suspension ou de réadsorption de composés (organo) métalliques
- Intensités de la remobilisation et de la ré-adsorption dépendent :
 - de la stabilité des complexes inorganiques ou organiques
 - de la nature des sédiments
 - de la charge particulaire
- Les suivis environnementaux réalisés dans le cas des dragages portuaires sur des sédiments **même peu contaminés (<NI)** doivent inclure une surveillance de ces composés afin d'estimer et de prendre en compte le potentiel impact sur les écosystèmes
- ...à suivre : opération de dragage de Carnon (Sédiments vaseux >NI>N2)

Merci pour votre attention

