



Journée technique

Méthodologies, traitement et valorisation de sédiments fins dragués, avec réalisation d'ouvrages expérimentaux en travaux publics côtiers et maritimes.

Développement de nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels.



**Anticiper, pour gérer durablement et économiquement : utiliser au mieux les résultats issus de différents projets.
Vers un Observatoire, système d'observation des ports de plaisance en Occitanie**



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Ouverture de la journée

Robert Crauste – Maire du Grau du Roi, Conseiller départemental du

Gard, Président Communauté de Communes Terre de Camargue

Serge Pallares – Président de l'Union des Ports d'Occitanie



Programme prévisionnel de la journée

09H40 Ouverture

09H50 - 12H00 Résultats du Projet collaboratif de R&D

Méthodologies, traitement et valorisation de sédiments fins dragués, avec réalisation d'ouvrages expérimentaux en travaux publics côtiers et maritimes.

Développement de nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels.

12H10 Conclusion

12H30 Buffet dinatoire

14h00 **Visite terrain** : la piste piétonne du Quai Bougainville

14H30 – 16H30 **Anticiper, pour gérer durablement et économiquement :**

Utiliser au mieux les résultats issus de différents projets.

Vers un Observatoire, système d'observation des ports de plaisance en Occitanie. Echanges avec les acteurs

16H35 Conclusion

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Restitution du Projet collaboratif R&D

Sarah Netter - Préfecture de la Région Occitanie

Christophe Manas – Maire de Corneilla-del-Vercol, Conseiller régional

04.06.2024 - Port Camargue - Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Développement de nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels.

Méthodologies, traitement et valorisation de sédiments fins dragués, avec réalisation d'ouvrages expérimentaux en travaux publics côtiers et maritimes.



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Contexte des opérations de dragage en Occitanie.

Etat d'avancement de la réglementation à venir en matière de dragage et valorisation

W. Paramé - UVPO

CONTEXTE DES PORTS D'OCCITANIE

- 40 000 anneaux, pour environ 70 ports de plaisance maritime
- 14 ports fluviaux.
- 3 ports de commerce.
- VNF : canal du Rhône à Sète et canal du Midi.

Le dragage pour le maintien des tirants d'eau est une problématique commune à tous les ports.



LES SPECIFICITES DES PORTS D'OCCITANIE

- De nombreux ports sont très étroitement imbriqués avec des systèmes lagunaires, qui engendrent des sédiments de dragage fins : vases, fines argileuses ou siliceuses ...
- Les passes des avant-ports sont constituées de matériaux à dominante sableuse, qui constitue de faibles volumes.
Ils sont valorisés en rechargement de plages, au regard du déficit sédimentaire.

- Les dragages d'avant-port sont réalisés selon une autorisation pluri annuelle et considérés comme un dragage d'entretien.
- Les gros volumes restants correspondent à des fines. C'est un enjeu majeur en Occitanie, d'où la R&D conduite pour identifier/assurer un/des débouché (s) économique (s).
- Les sédiments ne sont pas pollués, au sens chimique, mais contiennent principalement des chlorures et des matières organiques.
- Depuis 2022, la FFPP a créé une commission dragage valorisation.
Désormais, les spécificités des ports d'Occitanie sont prises en compte dans les réflexions portées au niveau national.

LE DRAGAGE EN OCCITANIE

- Le Schéma Régional de Dragage parut en 2017 a permis de décliner une fiche technique et détaillée pour chaque port.
- Dans la continuité du Schéma Régional, demain, les ports devront planifier et regrouper leurs travaux de dragage avec les ports les plus proches, dans le but de :
 - 1. Maitriser un calendrier pour désigner un seul opérateur (mutualiser/optimiser les coûts), mettre en œuvre une vraie coordination inter-ports...,**
 - 2. Mutualiser les dragages, pour avoir une meilleure appréciations des volumes, afin de planifier un dragage régulier dit « d'entretien » des faibles volumes**
 - 3. Etablir une cartographie régionale sur le type et la qualité des sédiments de chaque port, afin d'avoir d'une meilleure visibilité des problématiques des ports**

LE DRAGAGE EN OCCITANIE

- 4. Rechercher une (ou des) plateforme(s) de stockage temporaire et de transition des sédiments (parkings, etc.). C'est indispensable pour ressuer les eaux de dragages et pour la « déshydratation » en géo-tubes. Sans cette étape de pré-traitement, aucune possibilité de valorisation des fines et vases**
- 5. Ces plates formes peuvent s'appuyer sur des infrastructures existantes (carriers...). C'est essentiel pour gérer localement la valorisation et faire naître une filière.**
- 6. Mettre en place au niveau Régional une seule commission, permettrait de n'avoir qu'un seul interlocuteur pour tous les acteurs.**

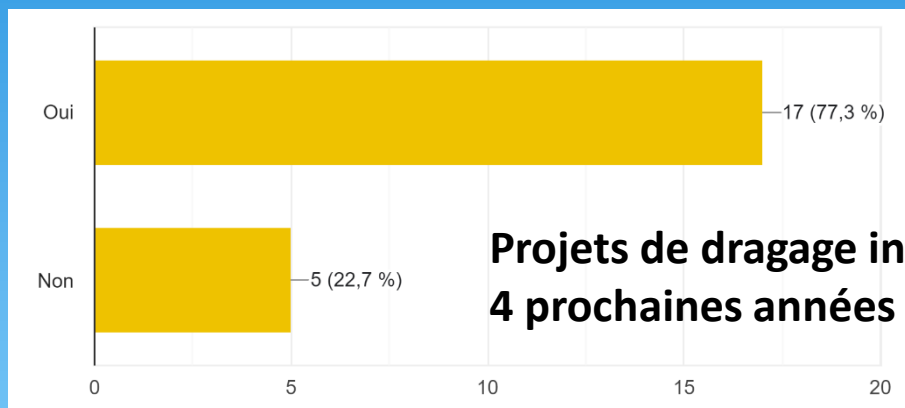
➤ **Le dragage mutualisé amène à :**

- 1. *Promouvoir une culture d'échange et de travail collaboratif entre les gestionnaires de ports,***
- 2. *Travailler en étroite collaboration avec les services de l'État pour simplifier les procédures administratives,***
- 3. *Etablir un calendrier maîtrisé sur les prévisions de dragage,***
- 4. *Caractériser les sédiments, pour faire naître une économie circulaire de valorisation,***
- 5. *Se faire accompagner des compétences nécessaires pour identifier les pistes de valorisation possibles et les besoins en travaux des « villes ports » par exemple...***

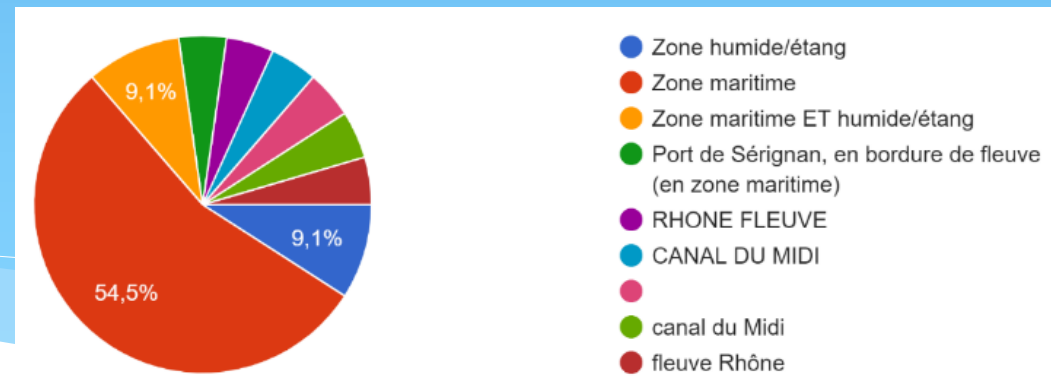
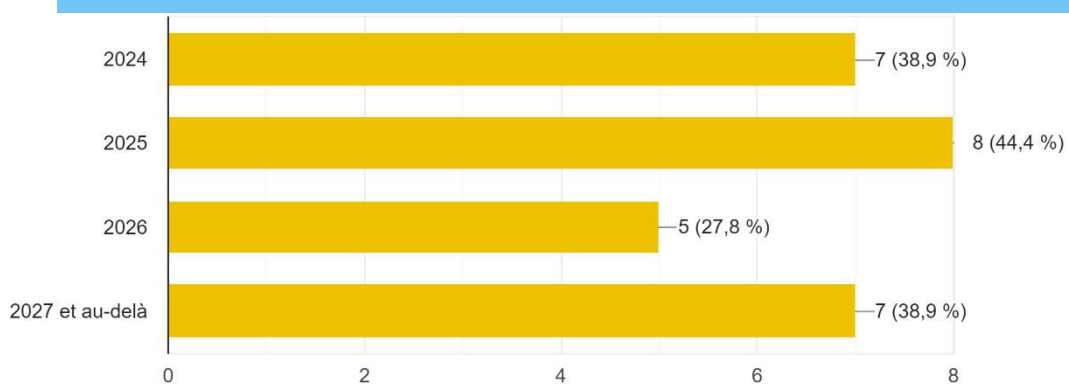
ENQUÊTE SUR LES PROJETS DE DRAGAGE

DANS LES PORTS D'OCCITANIE : ELEMENTS DE REPONSE EN MAI 2024

22 structures gestionnaires de ports en Occitanie ont répondu à l'enquête, ce qui représente 24 ports de plaisance: 17 ports maritimes et 7 ports fluviaux



DEPARTEMENT	Nombre de structures répondantes
Aude	2
Gard	4
Haute-Garonne	1
Hérault	9
Pyrénées-Orientales	6

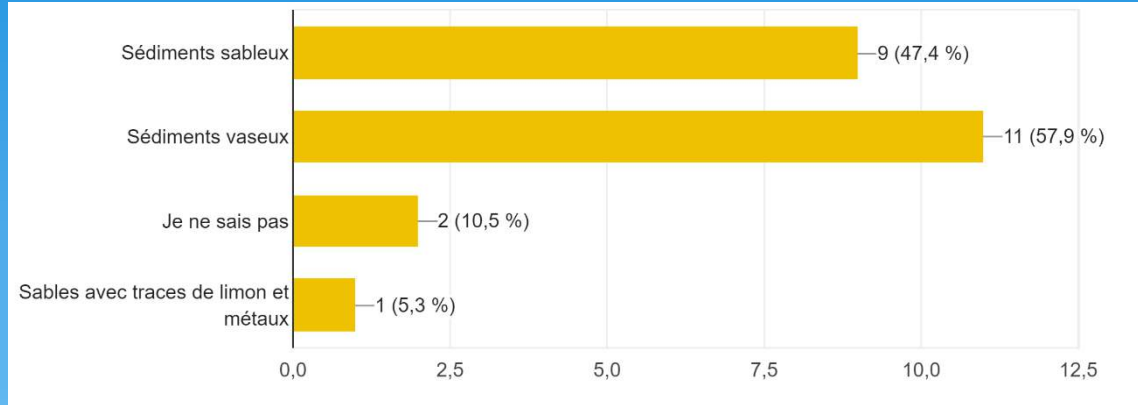


Échéances des travaux prévus (18 réponses)

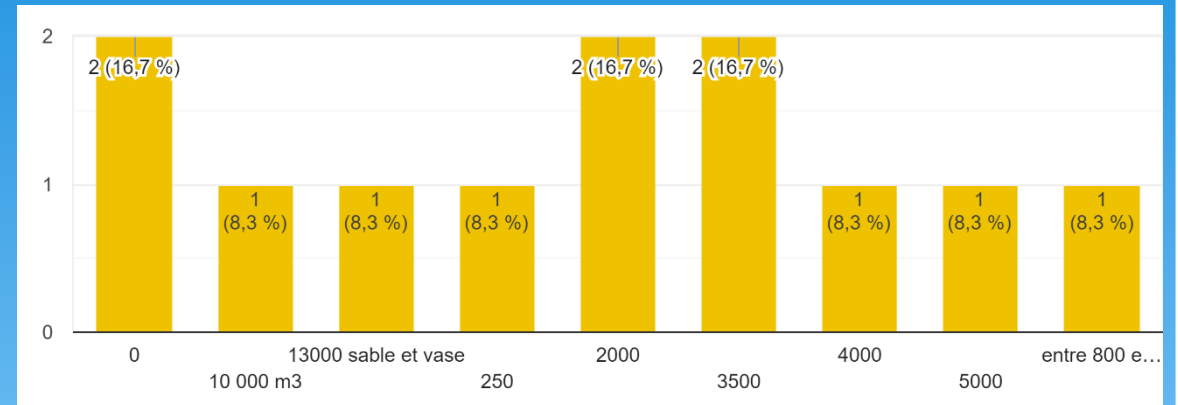
Situation géographique du port (22 réponses)

ENQUÊTE SUR LES PROJETS DE DRAGAGE

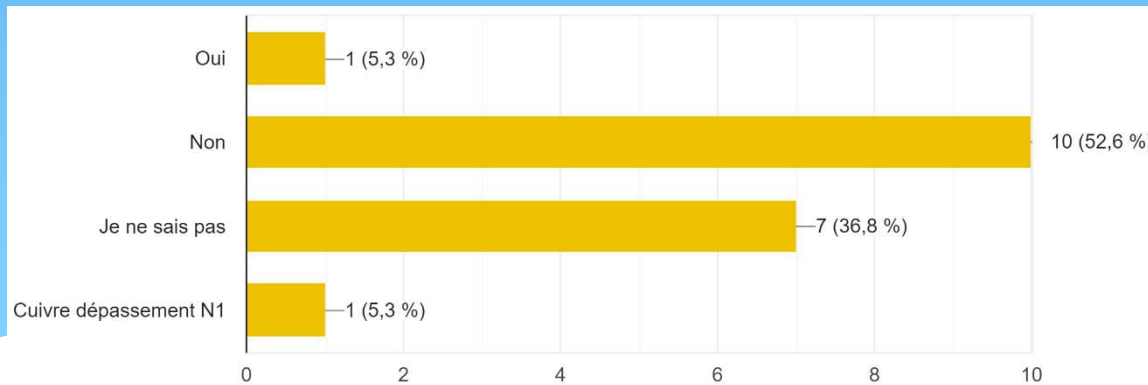
DANS LES PORTS D'OCCITANIE : ELEMENTS DE REPONSE EN MAI 2024



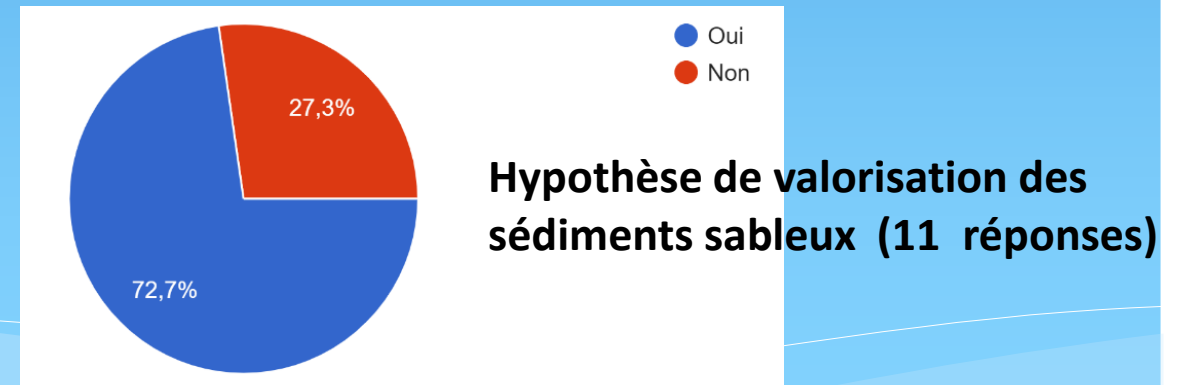
Typologies de sédiment concernés (19 réponses)



Volumes sableux estimés dragués en m3 (12 réponses)



Contamination des sédiments (19 réponses)

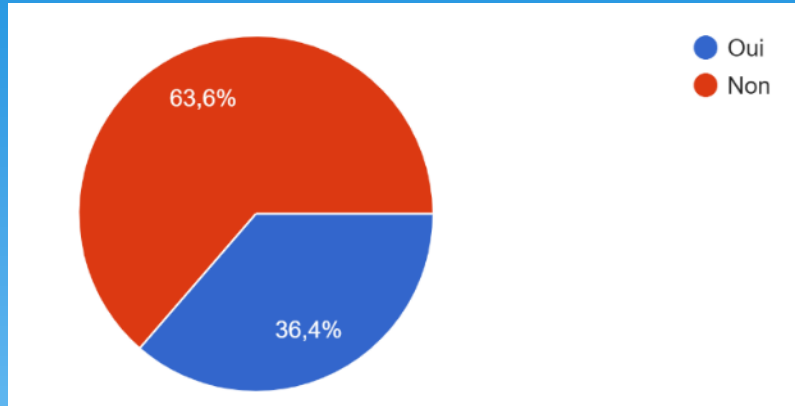


Hypothèse de valorisation des sédiments sableux (11 réponses)

Valorisation la plus courante des sédiments sableux : rechargement des plages. Dans un cas, le sable dragué doit être utilisé en tant que remblai pour édifier un quai.

ENQUÊTE SUR LES PROJETS DE DRAGAGE

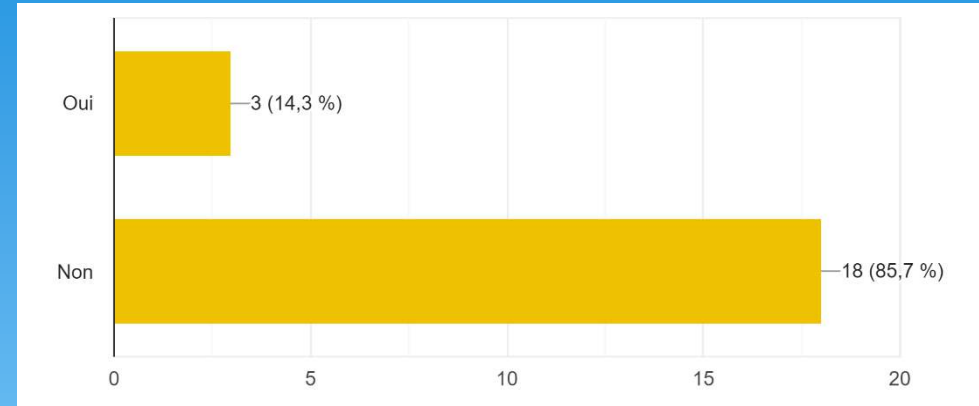
DANS LES PORTS D'OCCITANIE : ELEMENTS DE REponse EN MAI 2024



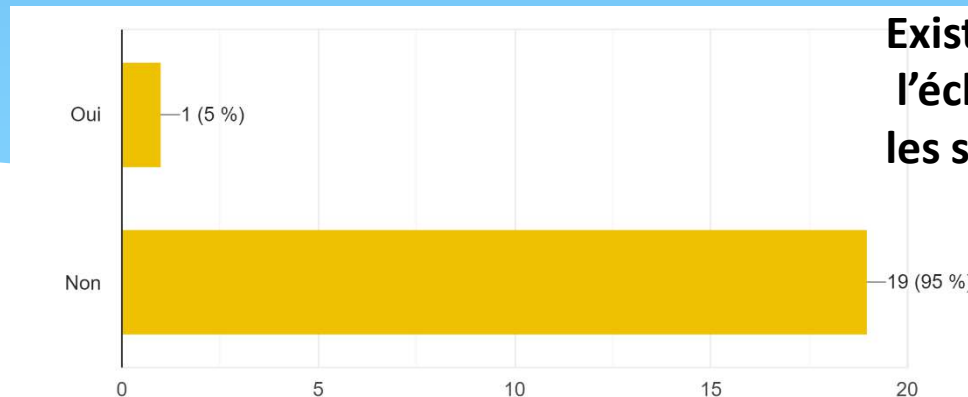
Hypothèse de valorisation des sédiments vaseux (11 réponses)

Il peut s'agir d'une valorisation de sédiments dans le cadre de la rehausse d'un quai, ou d'intégration à des bétons.

04.06.2024 - Port Camargue
Journée technique réalisée
avec l'appui d'AD'OCC



Existence d'une réflexion mutualisée à l'échelle de plusieurs ports pour réaliser une opération de dragage conjointe (21 réponses)



Existence d'une réflexion mutualisée à l'échelle de plusieurs ports pour valoriser les sédiments conjointe (20 réponses)

La proximité géographique de certains ports représente une opportunité à saisir pour mutualiser opérations de dragage et valorisation des sédiments.

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Milieu Portuaire : un milieu vivant ! Les nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels

C. Montigny - HSM UM

O. Pringault - Mediterranean Institute of Oceanography IRD

S. Lagauzère - Microbia Environnement



Milieu Portuaire : un milieu vivant ! Les nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels

Chloé BAZUREAU, Cyrine CHOUBA, Aurélien DOMEAU, Sophie DELPOUX, Rémi FREYDIER, Mylène MARIE, Chrystelle MONTIGNY, Patrick MONFORT, Mylène TOUBIANA, Stefanyia HANTOVA

Laboratoire HydroSciences Montpellier (UMR UM-CNRS-IRD 5151), Montpellier, France.



Clara DIGNAN, Leopold MATTHYS, Benjamin MISSON, Olivier PRINGAULT

Institut Méditerranéen d'Océanologie (UMR 110 CNRS/IRD, Aix Marseille Univ., Univ. Toulon), Marseille-Toulon, France.

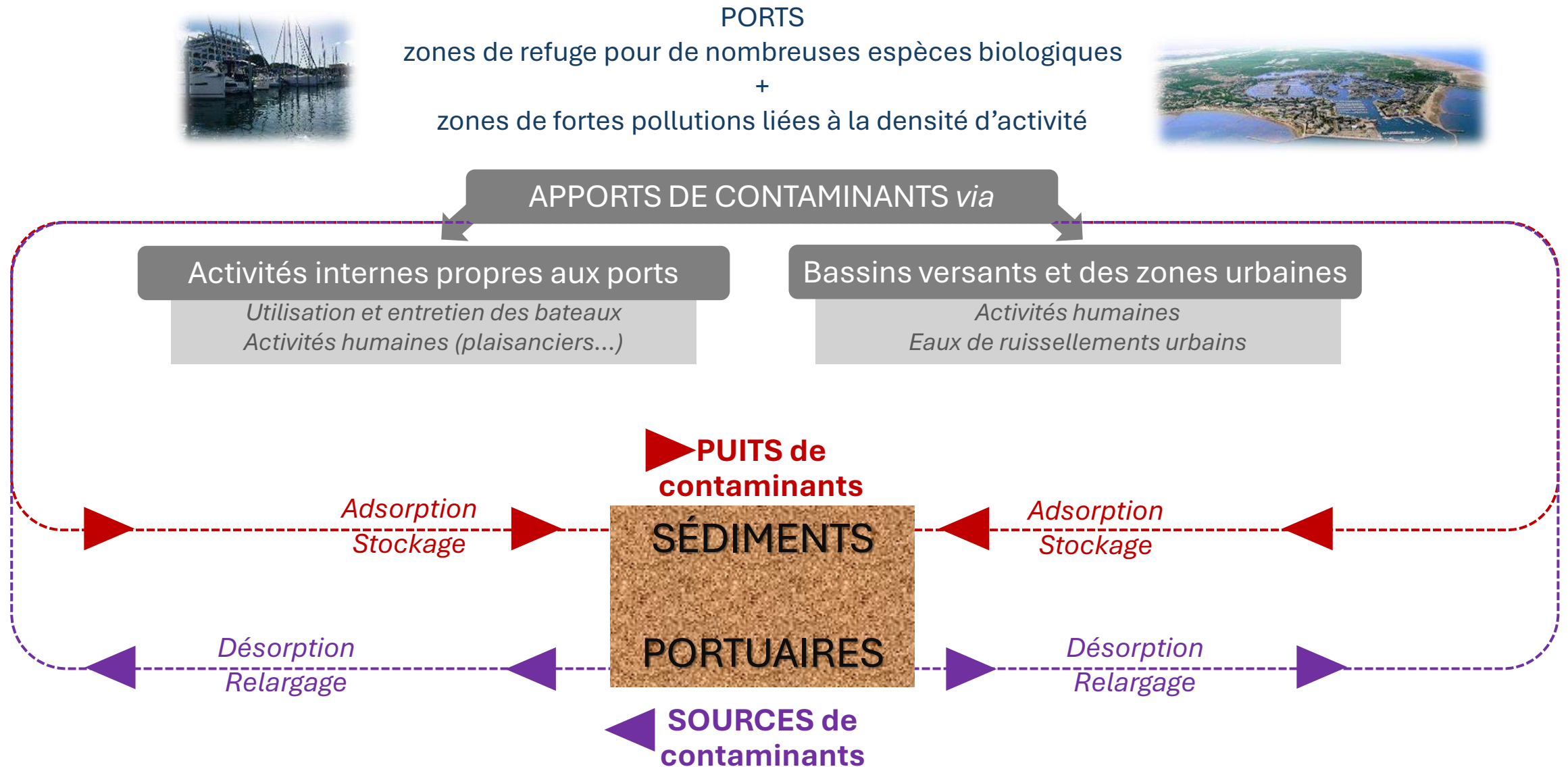


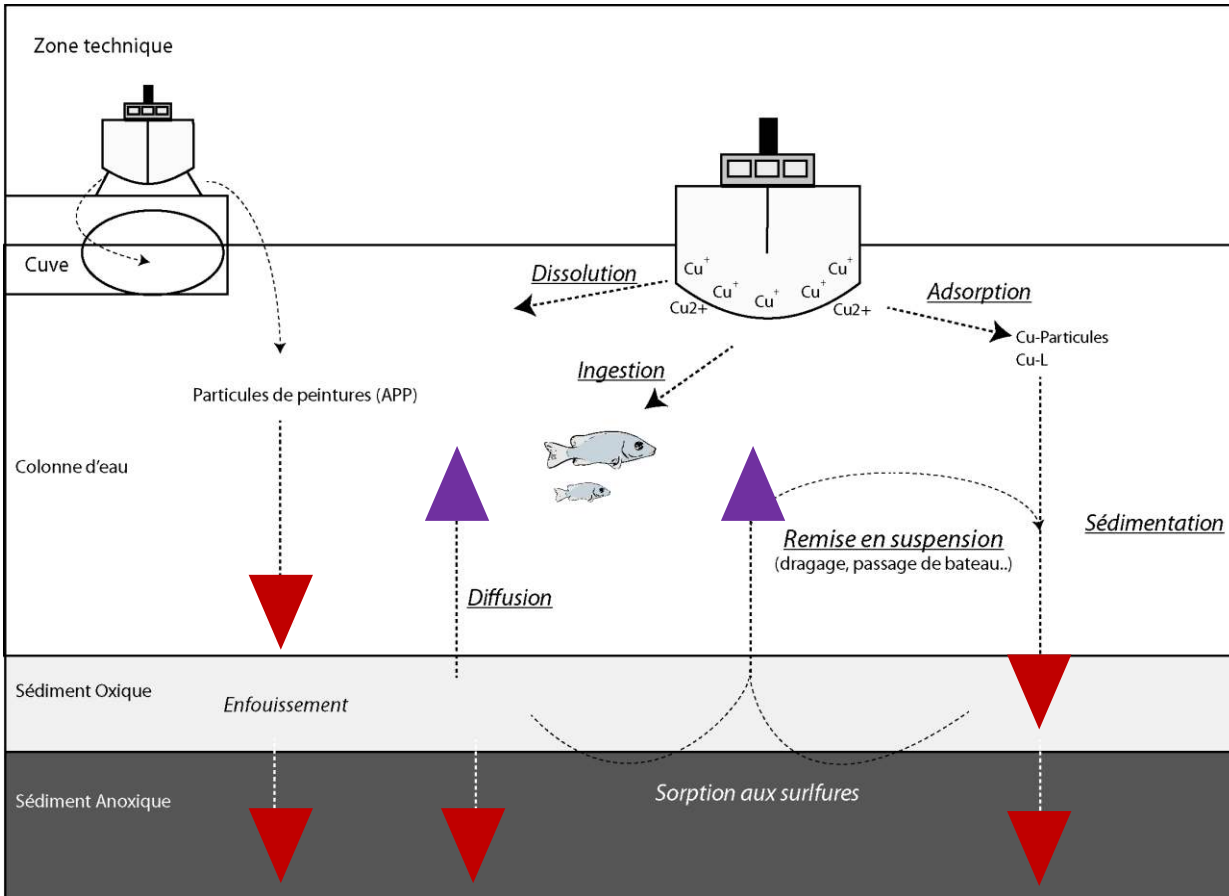
Delphine GUILLEBAULT, Sandra LAGAUZÈRE

Microbia Environnement SAS | France |



Milieu Portuaire : un milieu vivant ! Les nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels





Changements des conditions environnementales
EXTRACTION (dragage) - DÉPLACEMENT
SÉDIMENTS

Perturbations
potentielles des
équilibres
(hydrosédimentaires)

Modifications
physiques et
chimiques des milieux



Remise en suspension
des contaminants
accumulés dans les
sédiments

RÉGLEMENTATION Opérations de dragage

⇒ minimiser les impacts sur l'environnement

+

Arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 et
Arrêté du 27 mars 2024 fixant les prescriptions générales
applicables aux dragages ou aux rejets

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Arrêté du 27 mars 2024 fixant les prescriptions générales applicables aux dragages ou aux rejets y afférent relevant de la rubrique 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement en application des articles L. 214-1 à L. 214-3

NOR : TREL2329827A

SEDIMENTS

Art. 11. – Les sédiments et résidus de dragage dont la teneur en contaminants dépasse les seuils définis dans le tableau annexé au présent arrêté, pour l'un au moins des éléments y figurant, ne peuvent être immergés.

Pour l'application du présent article, on entend par « teneur en contaminants » la concentration de contaminants dans les sédiments et résidus de dragage mesurée dans le cadre du plan d'échantillonnage mentionné à l'article 14 et selon les règles d'interprétation prévues au 3 du même article.

COLONNE D'EAU

Art. 9. – Après dispersion des sédiments dans le milieu récepteur, la qualité des eaux dans le champ proche du rejet ne doit pas porter atteinte à la vie des espèces de la faune marine.

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

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

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

Développement d'échantillonneurs passifs
Remises en suspension *microcosmes*

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

Collaborations
Univ Nîmes
CHROME
Isabelle Técher & IMT Alès



B. Misson / O. Pringault
Thèse C. Chouba



04.06.2024 - Port Camargue
Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC

Milieu Portuaire : un milieu vivant ! Les nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels

	PORT-CAMARGUE (PC)	PEROLS (P)	PALAVAS (PA)	CARNON (C)
	Arrêté préfectoral n°DREAL Rubrique 4.1.3.0 Déclaration			Arrêté préfectoral n°DREAL Rubrique 4.1.3.0 Autorisation
	DMMC-30-2020-001	DMMC-34-2019-003	PEL-2015-001	DMMC-34-2022-005
Type dragage	Drague aspiratrice+hydrocyclonage >80µm rechargement plage <80µm géotextiles (ressuyage)	Drague aspiratrice stationnaire Refoulement dans géotextiles filtrants	Hydraulique : refoulement direct rechargement plage	Drague aspiratrice stationnaire+ Refoulement dans géotextiles filtrants Dégrillage 4 mm criblage 80 µm
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 Contrôle des MES en sortie du bassin tampon (Valeur seuil 35 mg/L) 1 mesure/jour 1 ^{er} semaine Puis 1 mesure hebdomadaire	3 stations : 50m de la drague, sortie géotextiles, étang de l'or Mesures chaque jour de chantier @3h : Turbidité , O ₂ dissous, pH, Conductivité Protocole indique les niveaux de turbidité au-delà desquels l'activité du chantier devra être arrêtée, ralentie	Surveillance visuelle continue de l'intensité et de la diffusion du panache de turbidité Suivi quotidien de la turbidité	Système d'alerte et de contrôle de la turbidité des eaux sur les zones à draguer et autour des zones de rejet

04.06.2024 - Port Camargue
Journée technique
réalisée avec
l'appui d'AD'OCC



Suivi turbidité



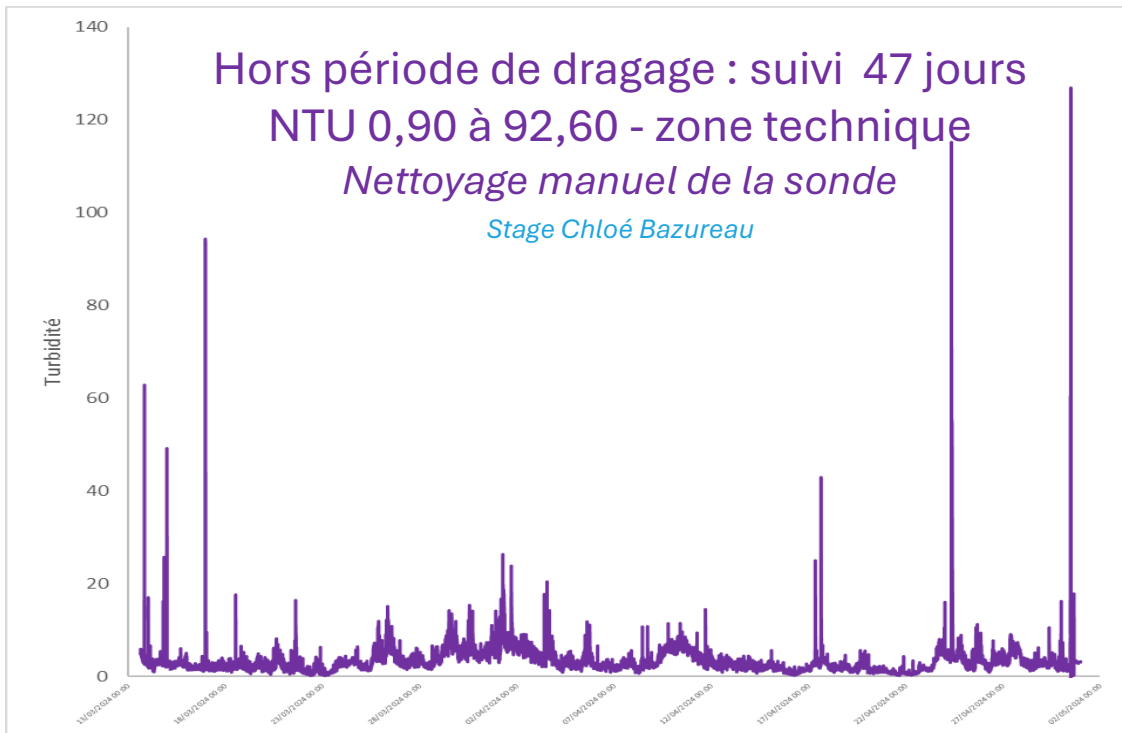
PORT CAMARGUE



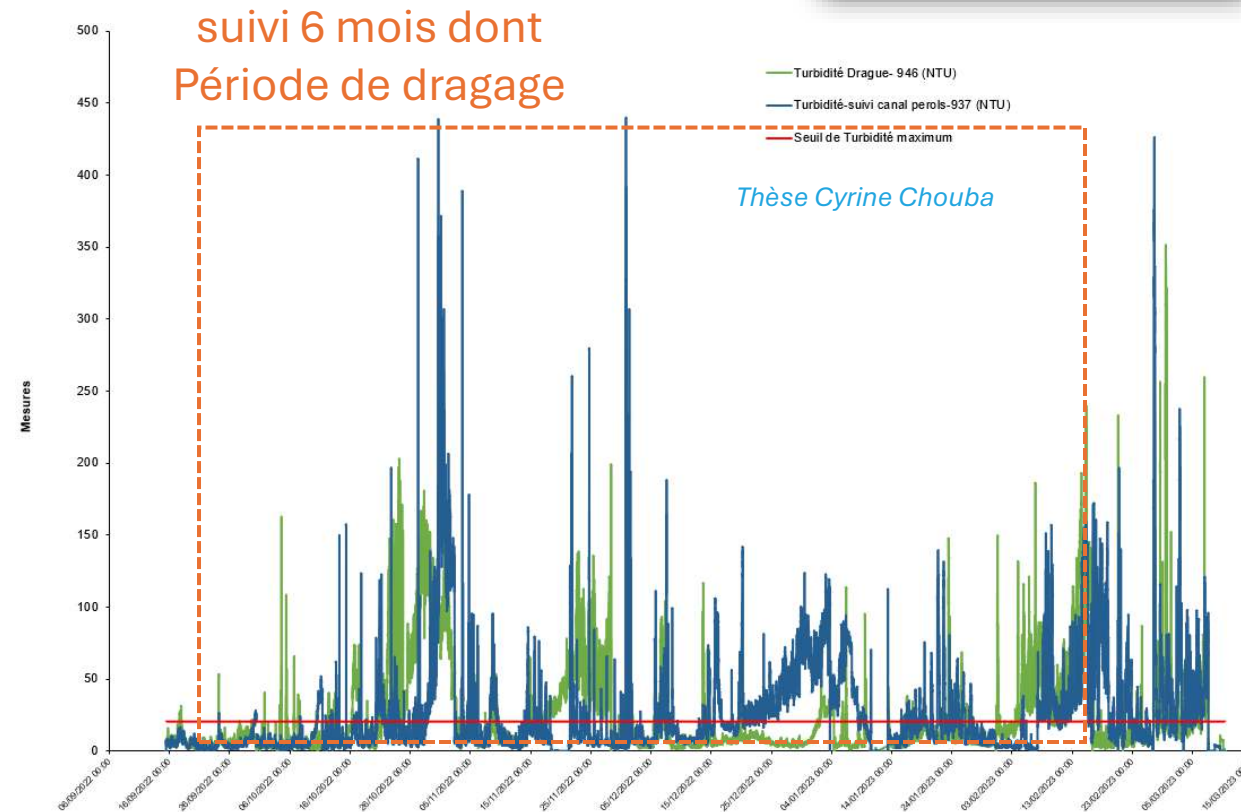
CARNON



Hétérogénéité spatiale & temporelle
Encrassement de la sonde



04.06.2024 - Port Camargue Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC



Suivis qualité /contamination des eaux : PARAMETRES

Paramètres physicochimiques

pH
Température
O₂ dissous
Salinité
Turbidité

Sonde turbidité (Ijinius®)



multiparamètre portable HACH® (Hq40d)
+ sondes LDO 101, pH301 & CDC 40101



Composés inorganiques

Éléments traces métalliques



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

Nutriments

Silice, ammonium, nitrite,
nitrate, phosphate

Composés organiques

Composés entrant dans la composition
des peintures antifouling
=organoétainsTBT



Paramètres microbiologiques

Bactéries Témoins de Contamination Fécale BTCF

Coliformes
thermo-tolérants dont
Escherichia coli



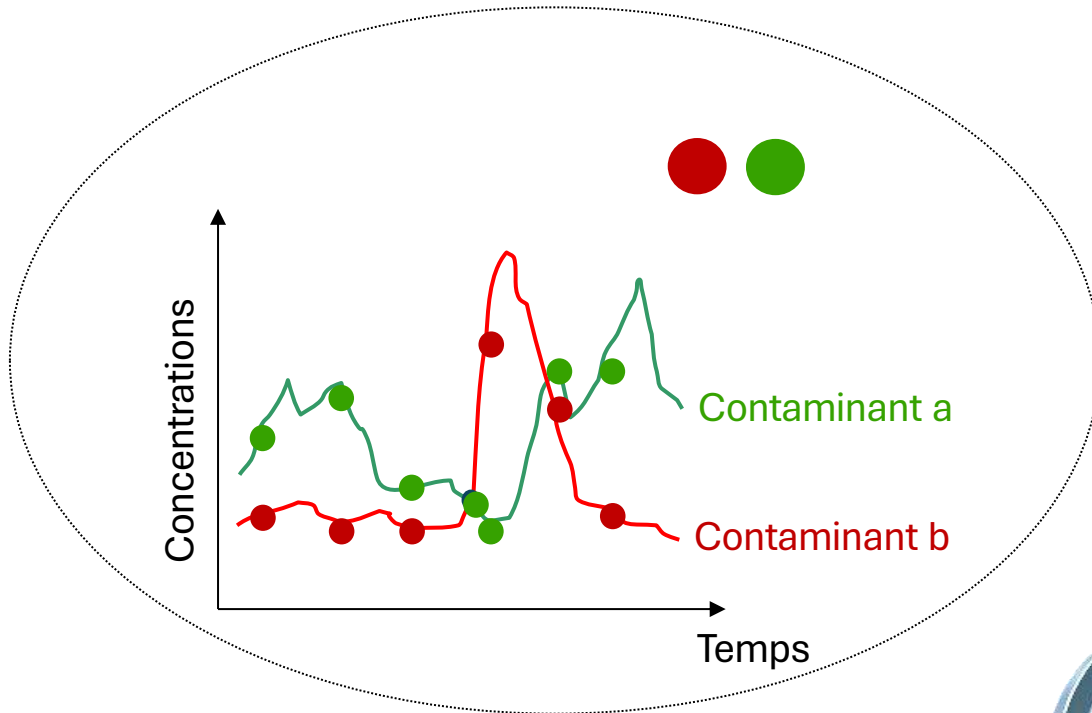
Entérocoques
intestinaux



Diversité de la communauté bactérienne
séquençage du gène ADN16S

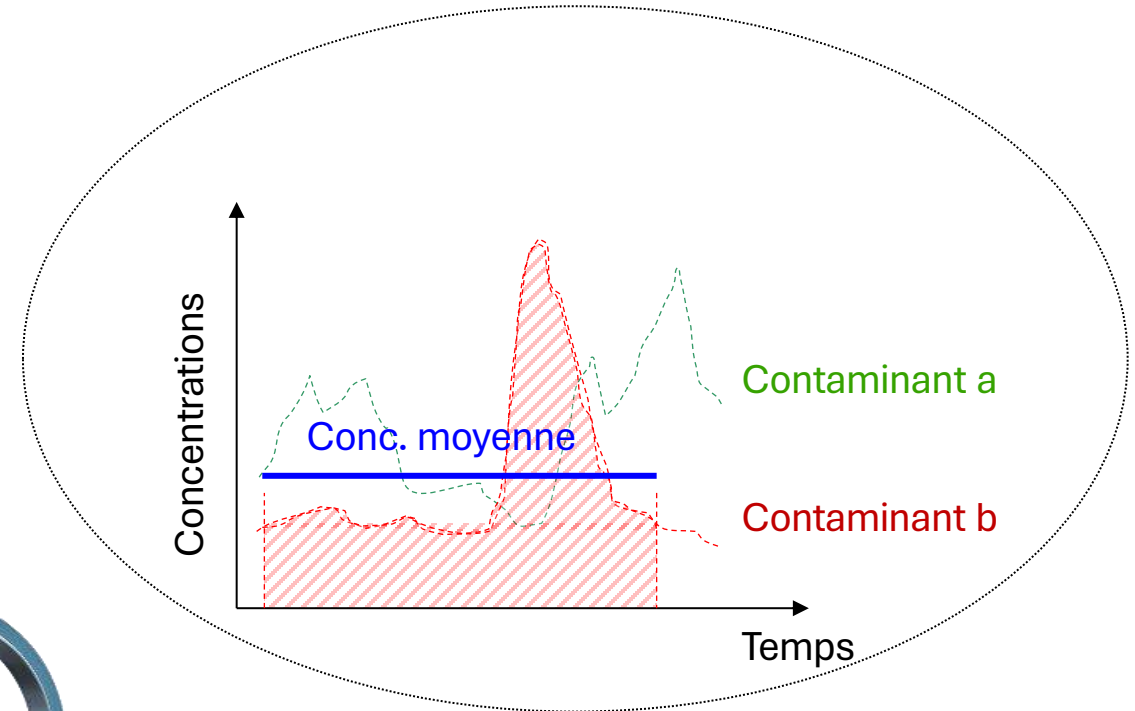
Suivis qualité /contamination des eaux : METHODOLOGIE

ECHANTILLONS PONCTUELS



CONCENTRATIONS

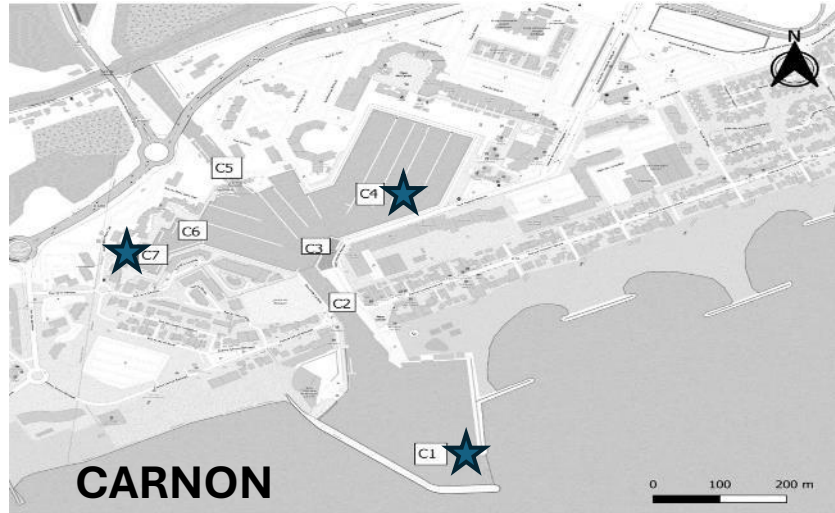
ECHANTILLONNEURS INTÉGRATIFS PASSIFS



CONCENTRATIONS MOYENNES



Suivis qualité /contamination des sédiments : résultats



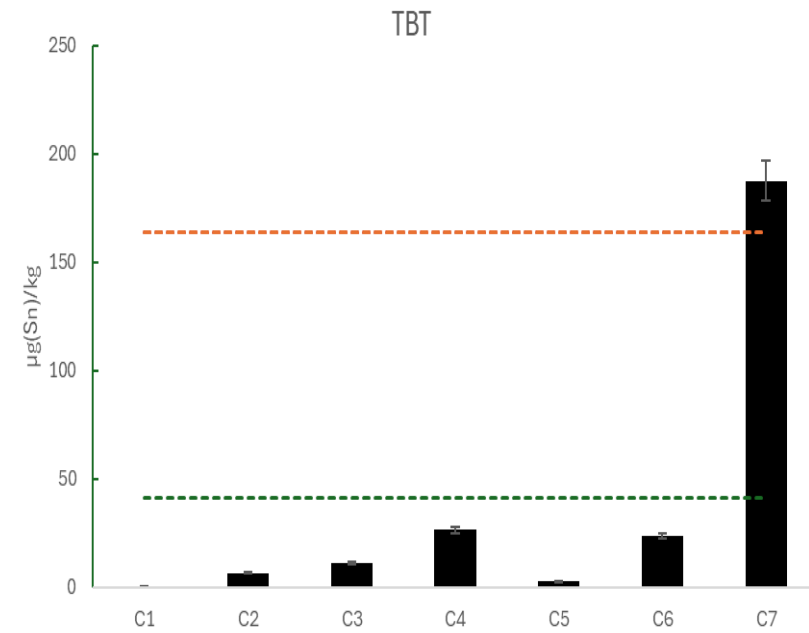
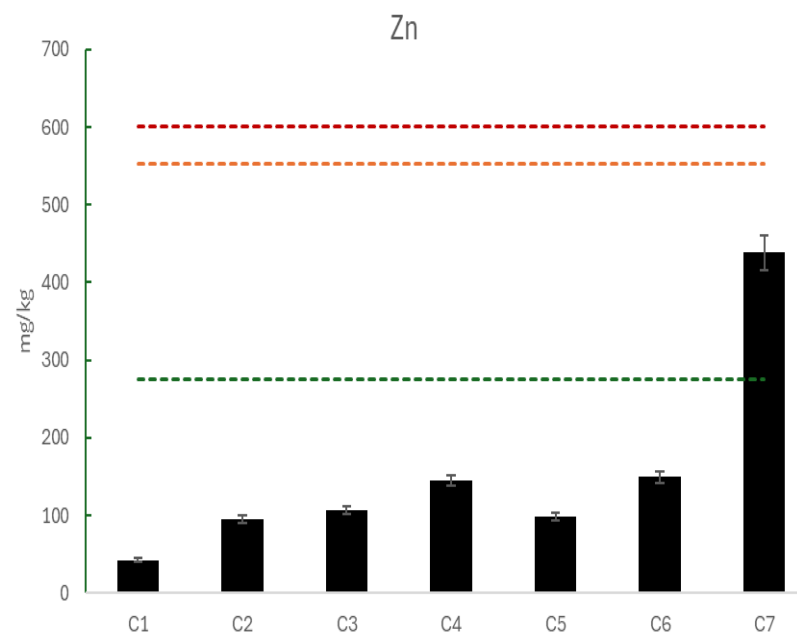
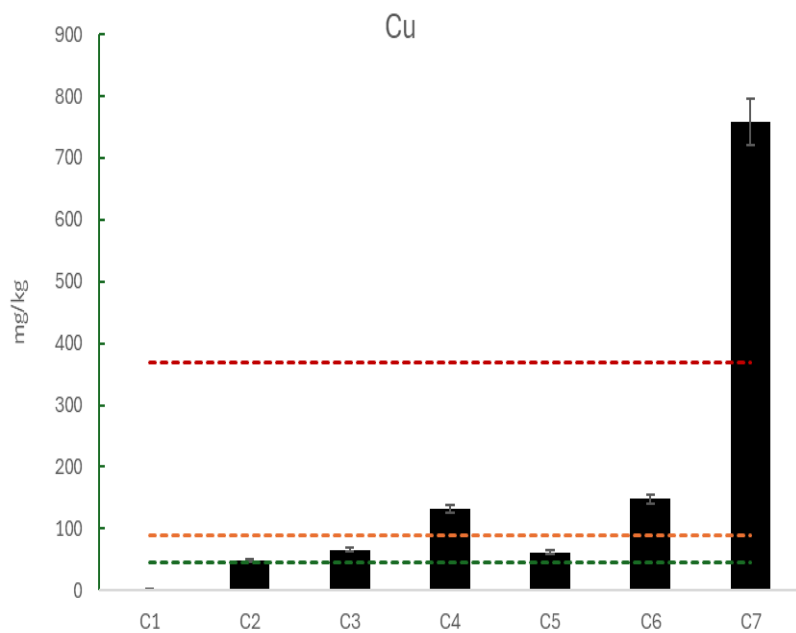
Eléments traces et TBT

■ APRES DRAGAGE

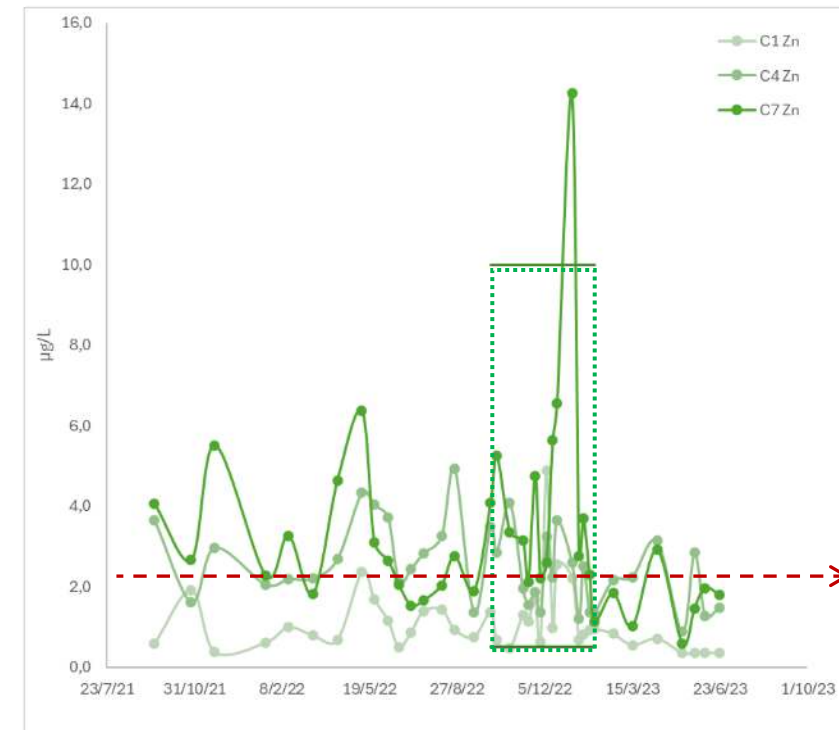
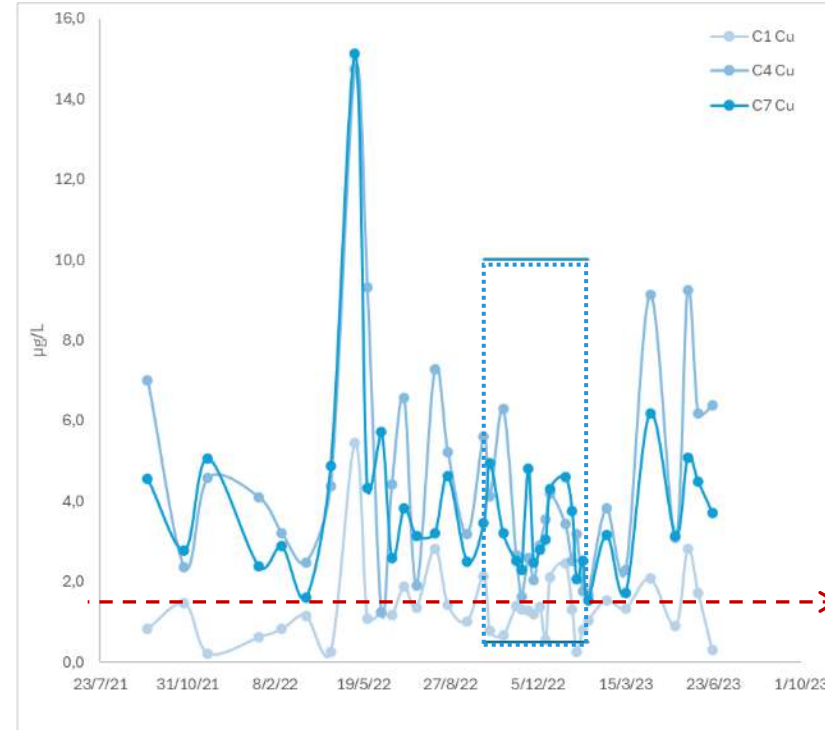
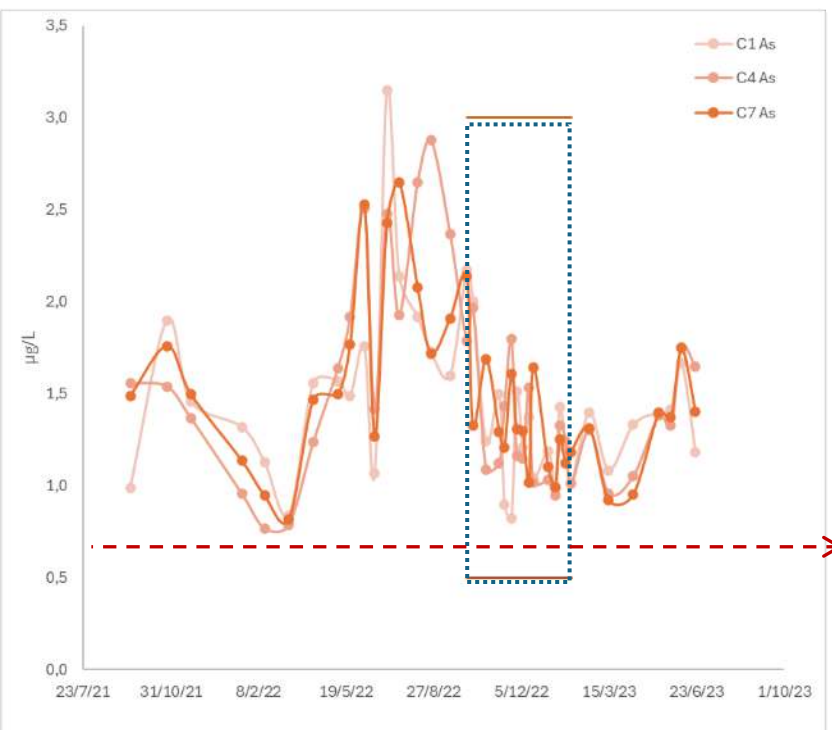
--- N3

--- N2

--- N1



Suivis qualité /contamination des eaux : résultats



--- Norme de qualité environnementale (EQS_WFD)

Forte variabilité des concentrations = Hydrodynamique portuaire
connexion étangs? Activité portuaire?

Impact du dragage : modifications de la qualité des eaux
sur l'ensemble du port mis en évidence grâce aux suivis
réguliers avant-pendant et après dragage



Essais en
laboratoires
microcosmes

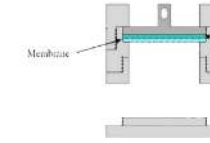
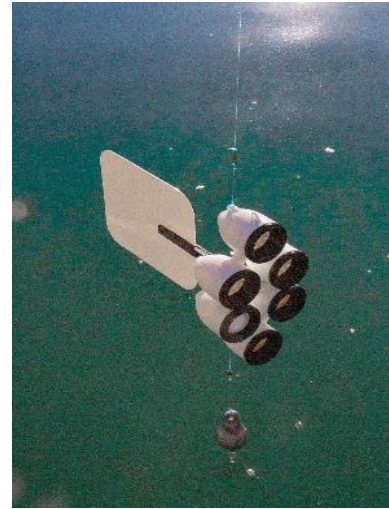
(thèse Cyrine Chouba)



Suivis qualité /contamination de la colonne d'eau : EIP

☑ MESURE DE CONCENTRATIONS PONDÉRÉES DANS LE TEMPS

- Informations obtenues :
*représentatives des conditions réelles
du milieu*
- Vue à long terme du devenir des
*contaminants dans un compartiment
environnemental donné*



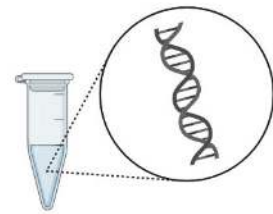
PORT CAMARGUE



Développement et tests d'un prototype EIP
TESTS Zones techniques hors périodes de
dragage



Financé par



Des biocapteurs génétiques pour la surveillance des microalgues toxiques

Gestion du risque environnemental et sanitaire



Services pour l'environnement

Microbia Environnement SAS | France | www.microbia-environnement.com | contact@microbiaenvironnement.com



Ports plaisanciers méditerranéens

- Interfaces très urbanisées, forte activité
- Milieux marins semi-fermés
- Zones refuges pour nombreuses espèces biologiques

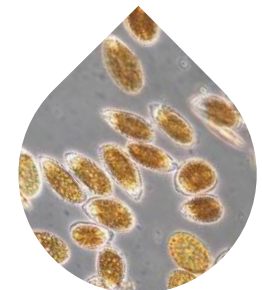
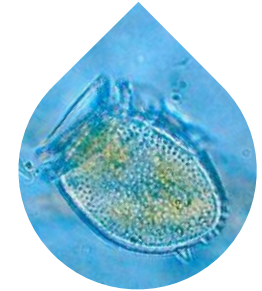
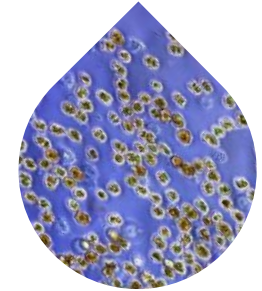


Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Cyanobactéries

Microalgues



Le microbiote de l'eau

Rôle essentiel pour
l'écosystème

Base du réseau trophique
Recyclage de la matière
Dégradation polluants

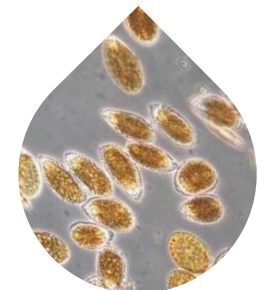
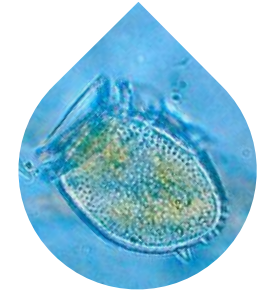
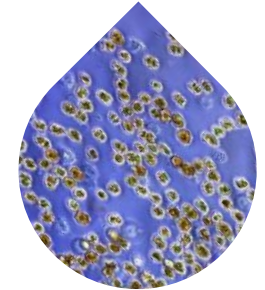
...



Les microorganismes photo-synthétiques

Cyanobactéries

Microalgues



Dragage

Remaniement sédimentaire



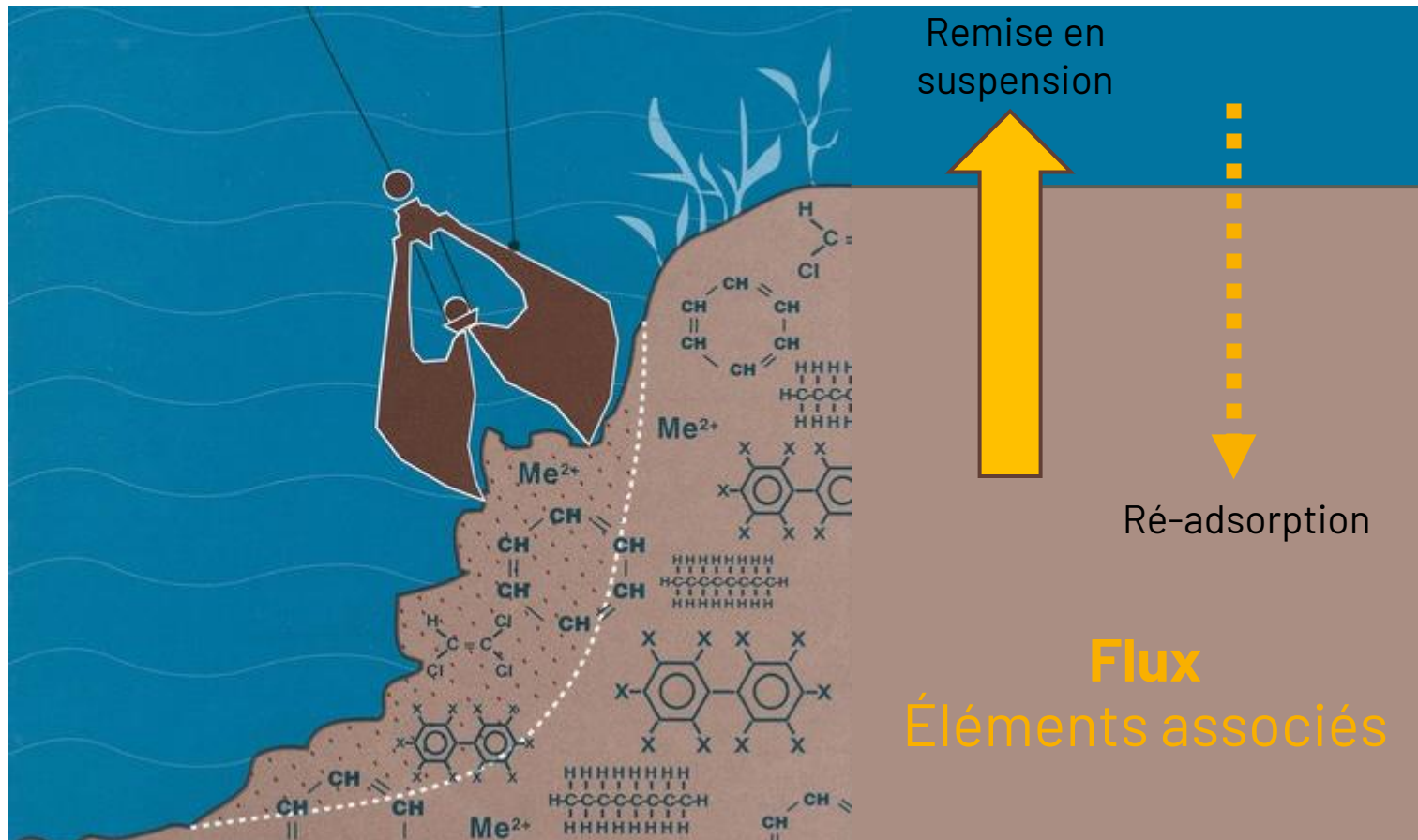
PROCESSUS
BIOGÉOCHIMIQUES

Cycle de la matière

Polluants

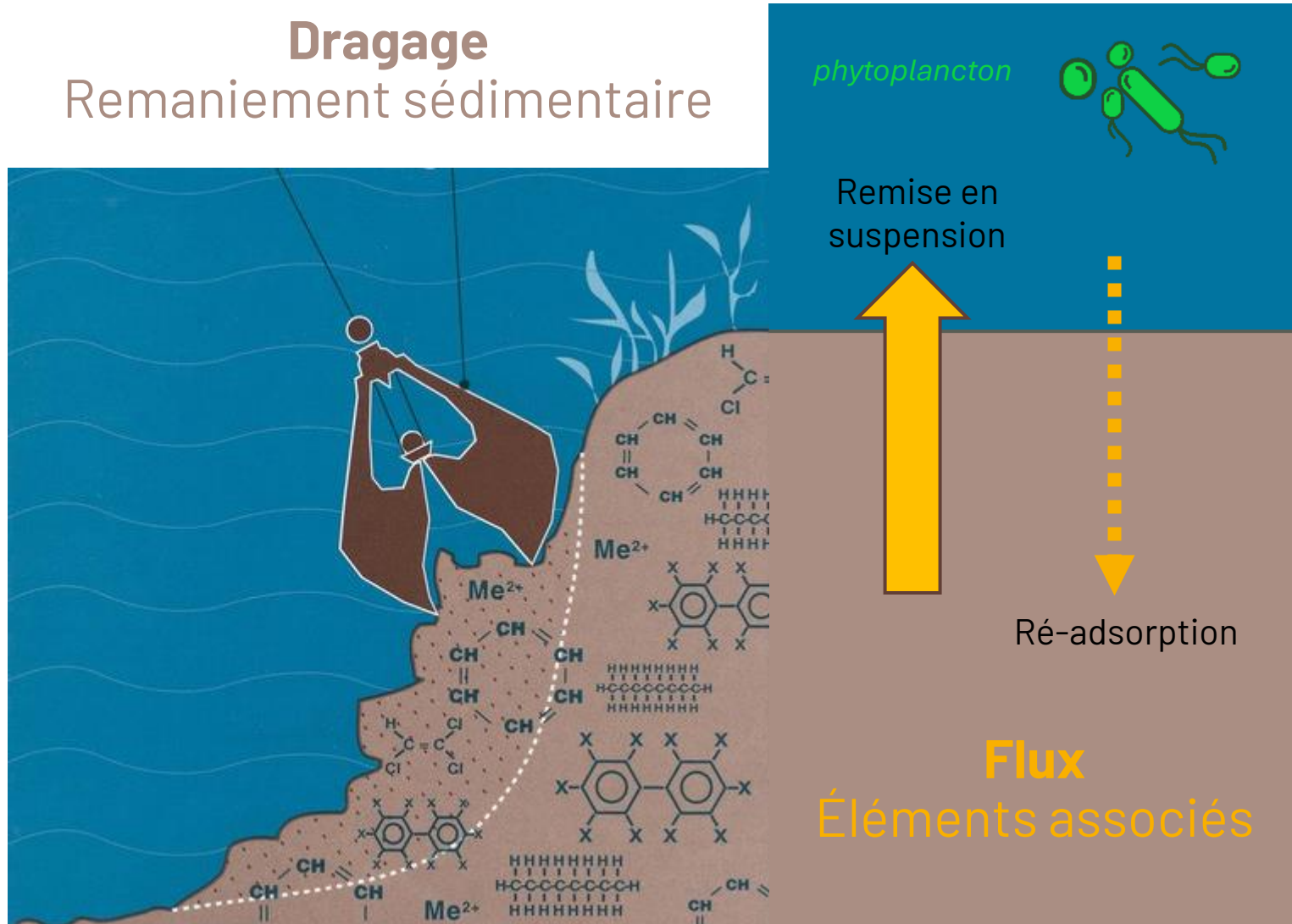
Dragage

Remaniement sédimentaire



Dragage

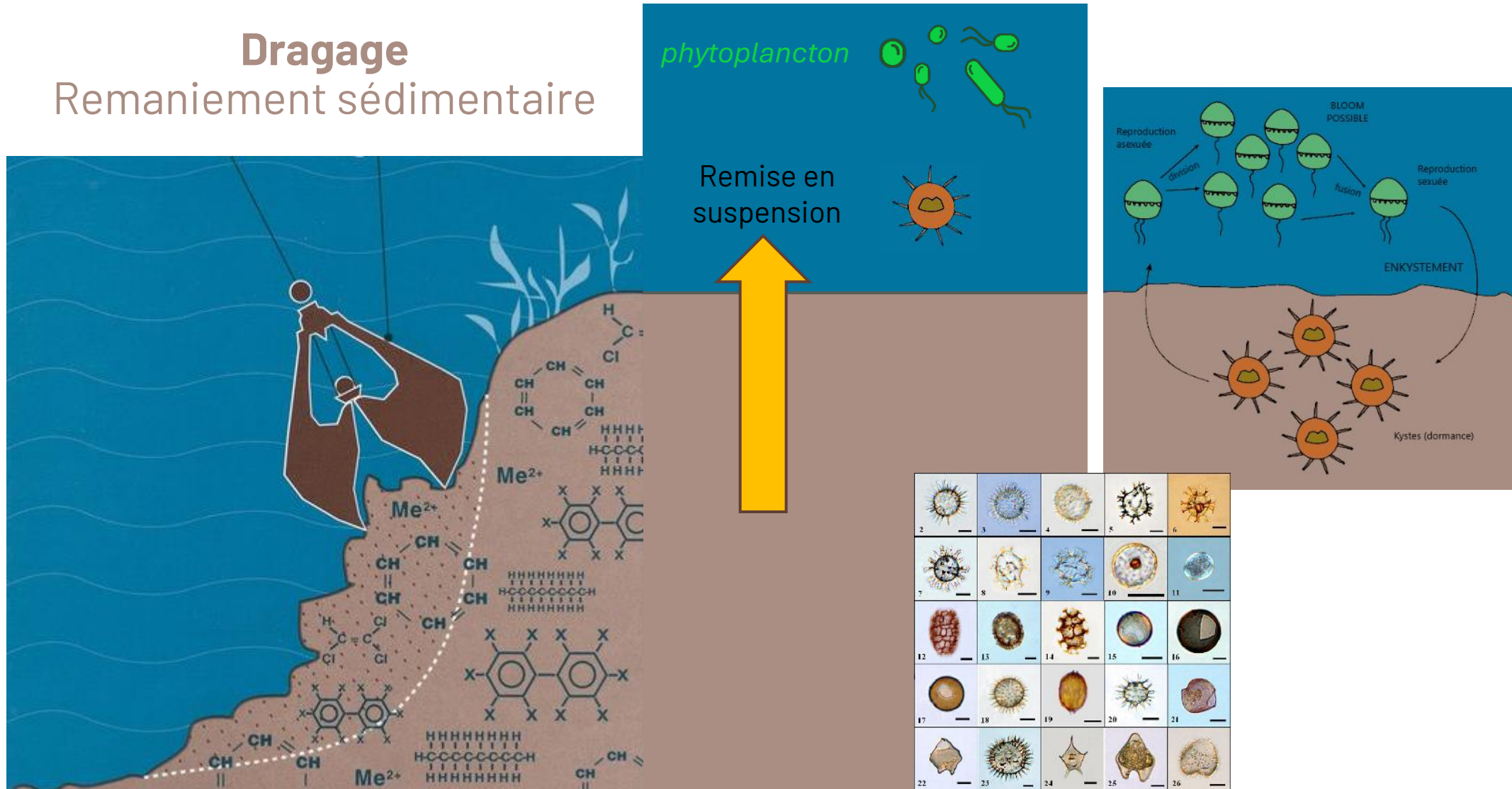
Remaniement sédimentaire



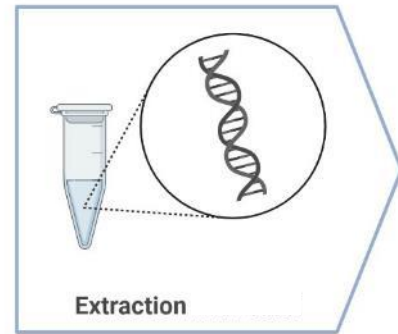
- 😊 Éléments nutritifs
- ☹️ Turbidité, polluants

Dragage

Remaniement sédimentaire



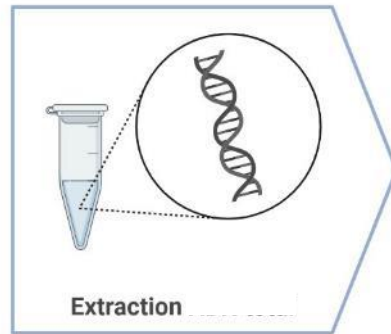
Que sont les biocapteurs génétiques ?



ARN
ribosomique

Les biocapteurs génétiques sont des outils moléculaires qui permettent de mesurer la **quantité d'ARN du phytoplancton** présent dans un échantillon d'eau.

Que sont les biocapteurs génétiques ?



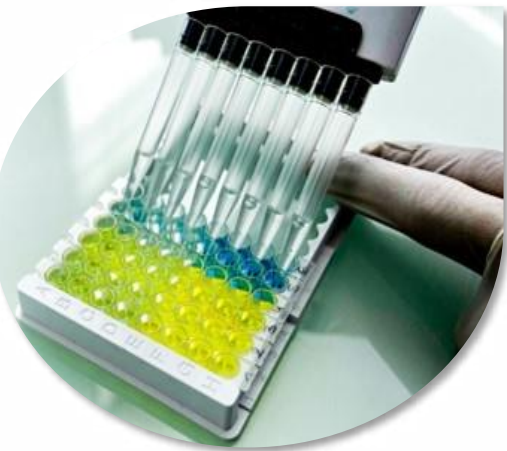
ARN ribosomique = marqueur d'activité cellulaire



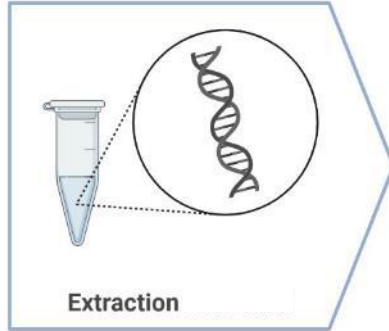
ribosomes

Test en laboratoire <3h : réaction colorimétrique

Permet de détecter et quantifier les cellules actives, en division, et donc potentiellement productrices de toxines



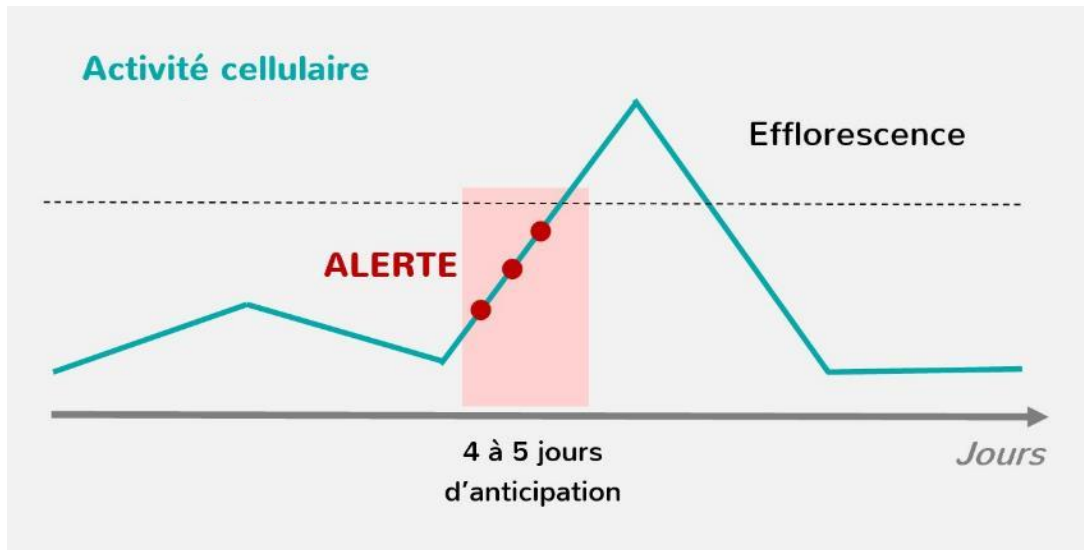
Que sont les biocapteurs génétiques ?



ARN ribosomique = marqueur d'activité cellulaire



ribosomes



Signal traduit en classes de risque

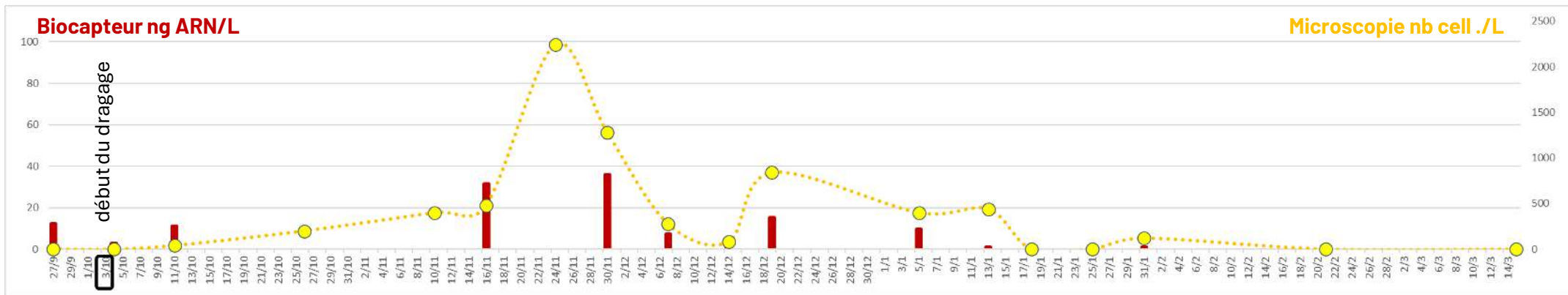
« météo » de la qualité de l'eau

Risque de toxicité
Faible
Modéré
Vigilance
Alerte

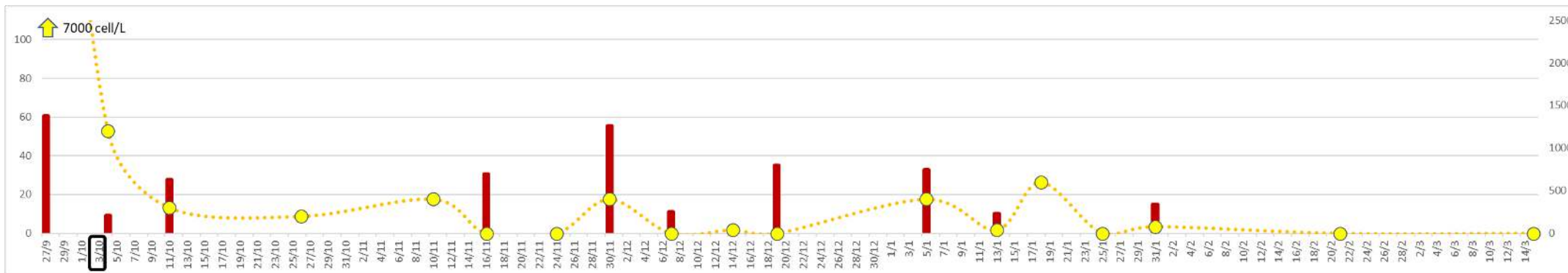
Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



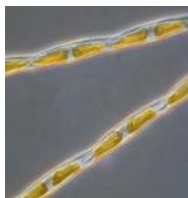
Dinophysi



Alexandrium



Pseudo-nitzschia



X

Pas de détection

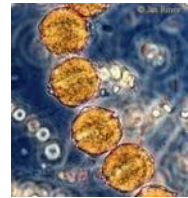


- Port Carnon Aire 2 Données MICROBIA
 - Le Grand Travers Ouest
 - Etang de Thau - Marseillan
 - ×— Côte languedocienne - Espiguette
- Données REPHY

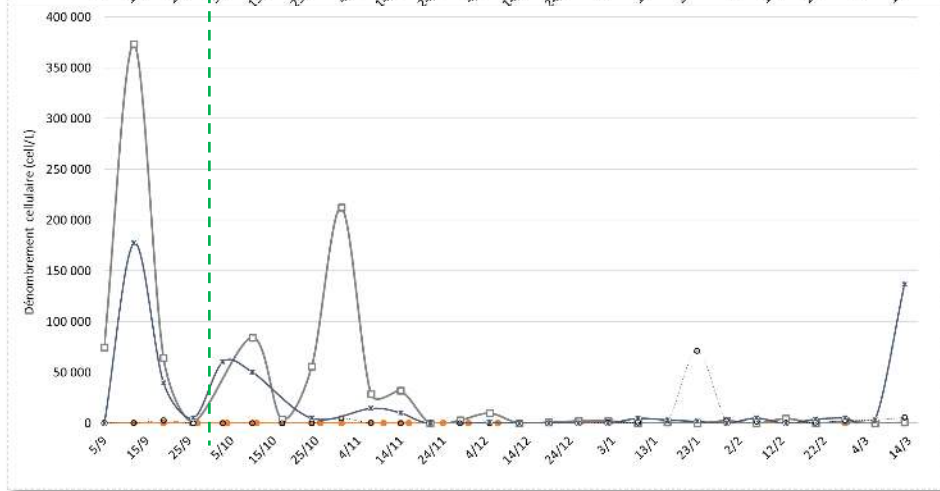
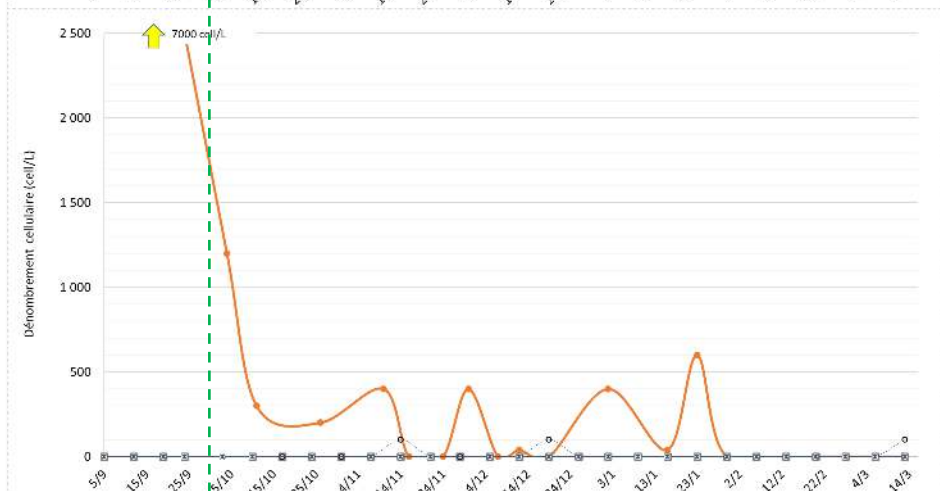
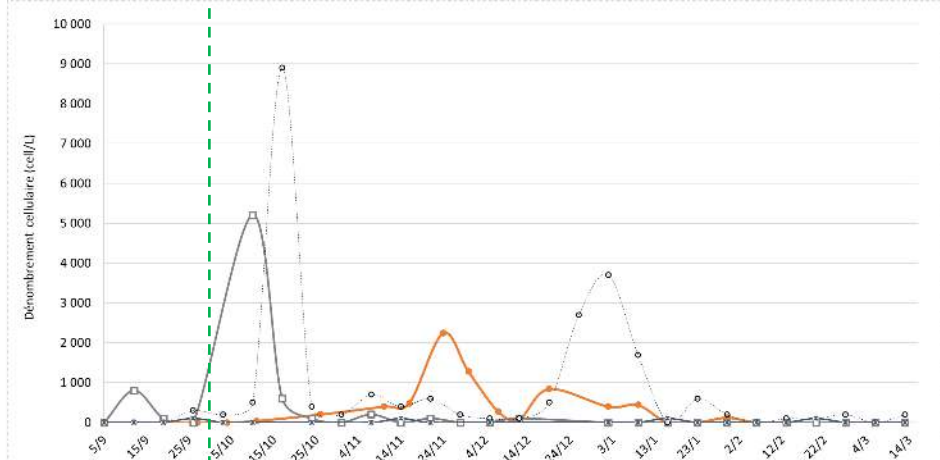
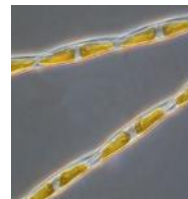
Dinophysis



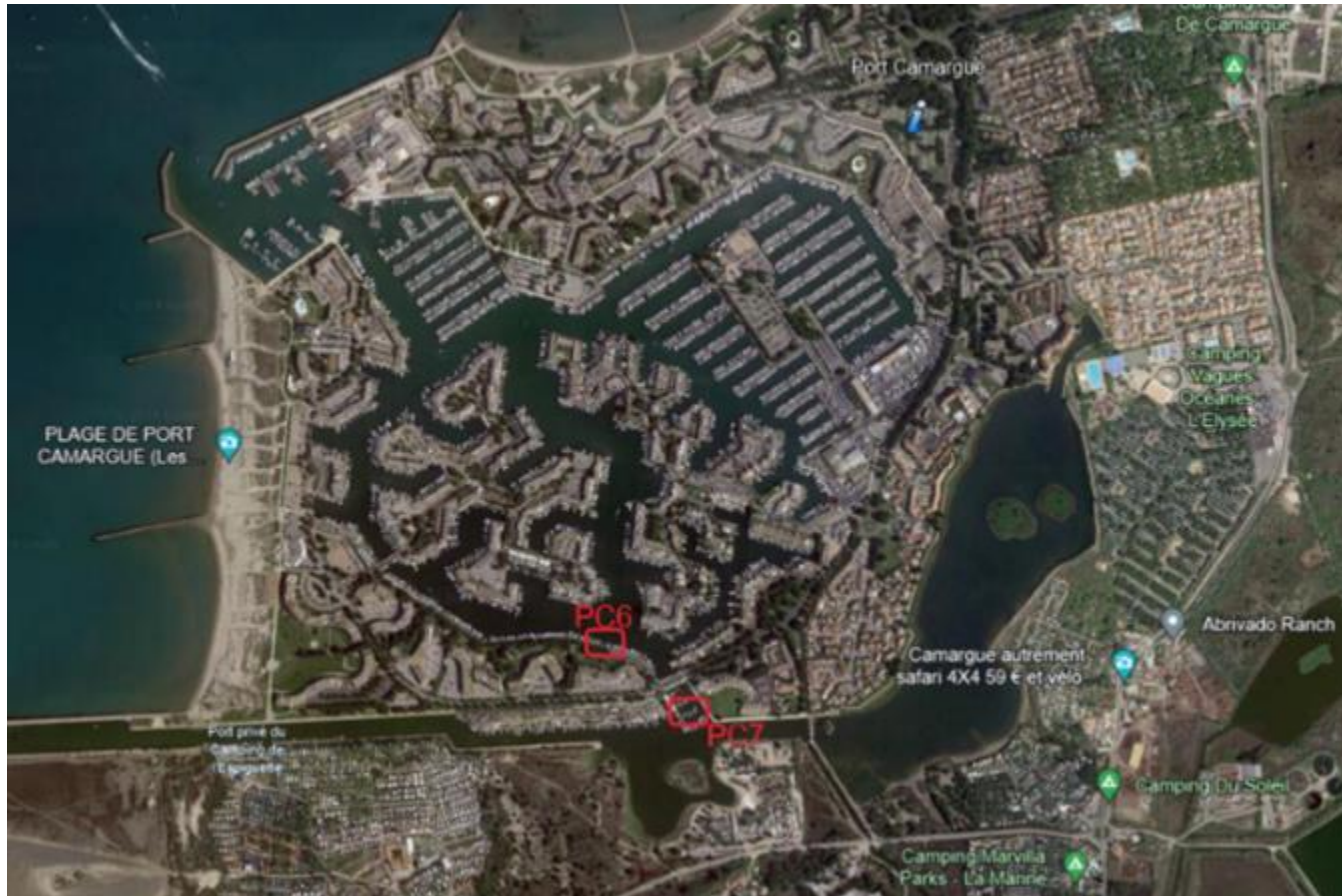
Alexandrium



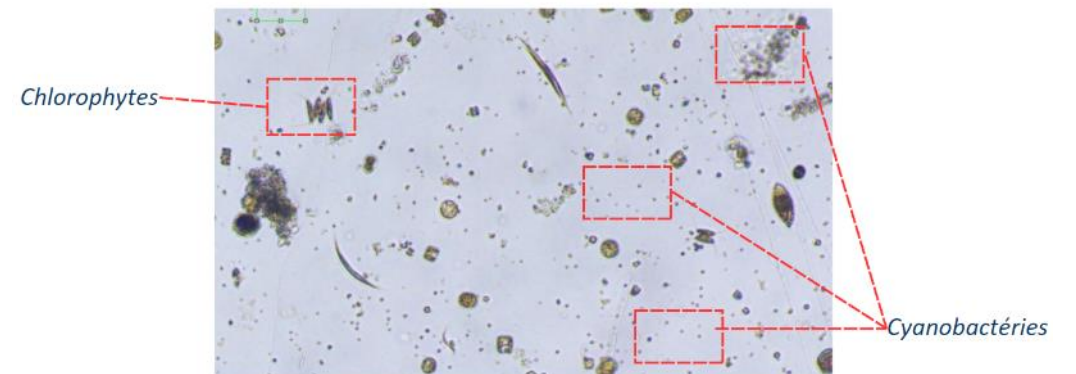
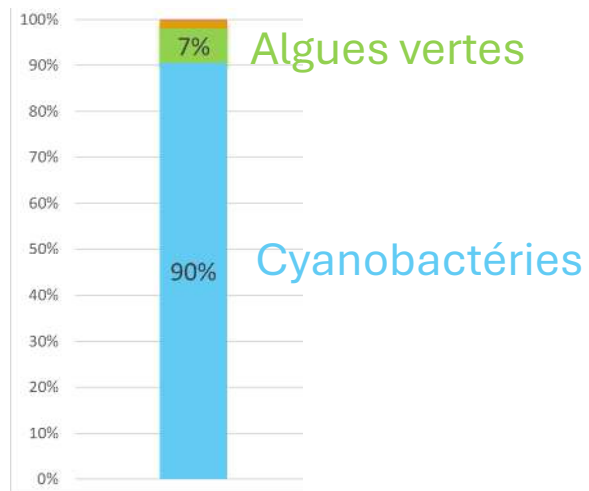
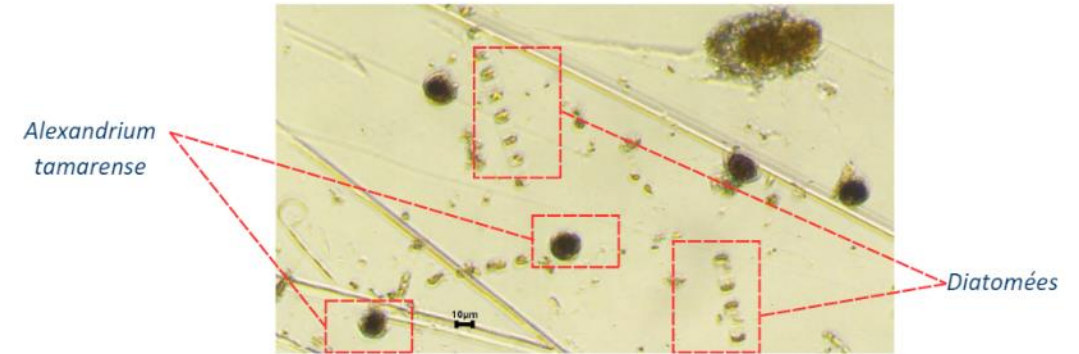
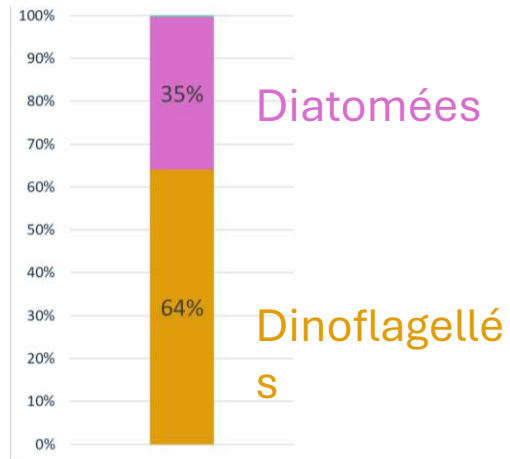
Pseudo-nitzschia



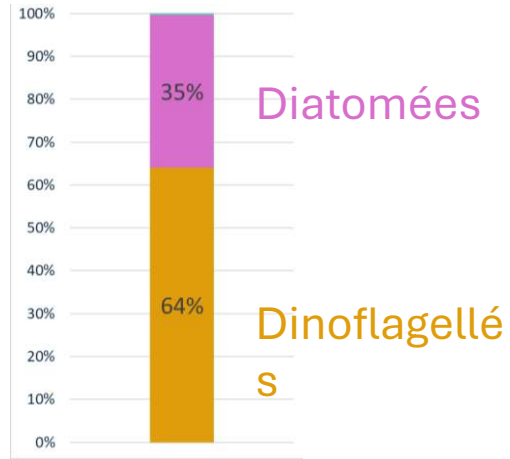
Suivi environnemental hors dragage



Suivi environnemental hors dragage



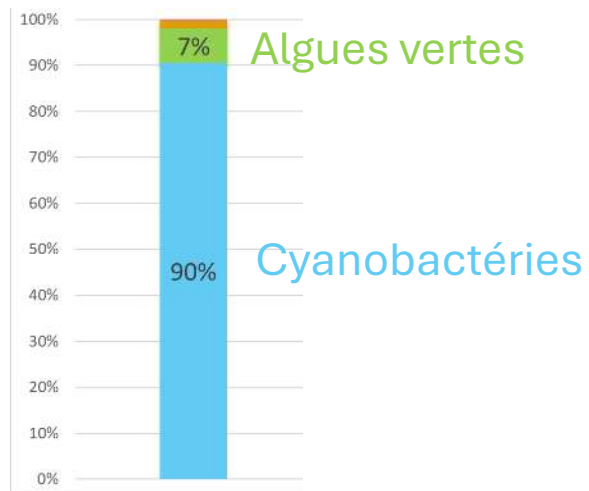
Suivi environnemental hors dragage



3 esp. de *Pseudo-nitzschia*
Acide domoïque (toxine amnésiante)



Toxine paralysante
Coloration rougeâtre



Dominance de *Chroococcus* (non tox.)

Mais présence de 3 esp. toxigènes

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Qualification des sédiments, formulation bétons, évaluation environnementale : les apports scientifiques

J.C. Souche et M. Salgues - IMT Mines Alès



04.06.2024 - Port Camargue - Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Démarche envisagée

Un besoin :

Matériaux fins à draguer / valoriser
Port Camargue, Pérols (dragage mutualisé 5 ports)

Une contrainte forte : pas de foncier pérenne disponible,
seulement pour un prétraitement par ressuage

Alternative 1: Pas de transport
Valorisation en place,
techniques simples, chantier local PC



Alternative 2:

Transport et valorisation, chez un carrier local

1 – Mélange sédiments / granulats

2 – fines utilisées pour correction granulaire de sable à béton

3 – phytoremédiation sur sédiments avant valorisation



=> Matériaux pour ouvrages en béton armé, en béton fibré, classes de béton XS2



Ouvrages à la mer, 2 ancrages éco-conçus 10 t
Port de Sète
Béton non armé et armé (classe XS2)
Bétons bas carbonés



04.06.2024 - Port Camargue
Journée technique réalisée
avec l'appui d'AD'OCC

Sédiments sources

Port-Camargue



Dominante maritime



Port-Pérois



Dominante lagunaire



Hydrocyclonés, ressués



Ressués

Qualification des sédiments

Distribution granulométrique

Port-Camargue

PérOLS

Densité (g/cm³) 2,66 ± 0,01

2,47 ± 0,01

Surface spécifique (m²/g)

3,14 ± 0,82

10,97 ± 3,14

Teneur en eau (%)

$$W = \frac{\text{Masse humide} - \text{Masse sèche}}{\text{Masse humide}} \times 100$$

17,7 ± 5,6

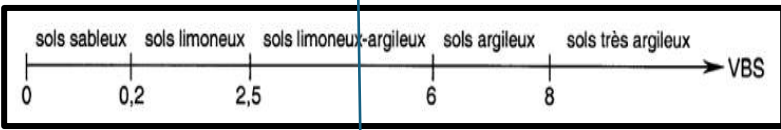
59,2 ± 1,5

Teneur en argile (%)

$$VBS = \frac{\text{Masse sèche de sédiments}}{\text{Masse de bleu de méthylène introduite}} \times 100$$

0,81 ± 0,45

5,35 ± 0,15

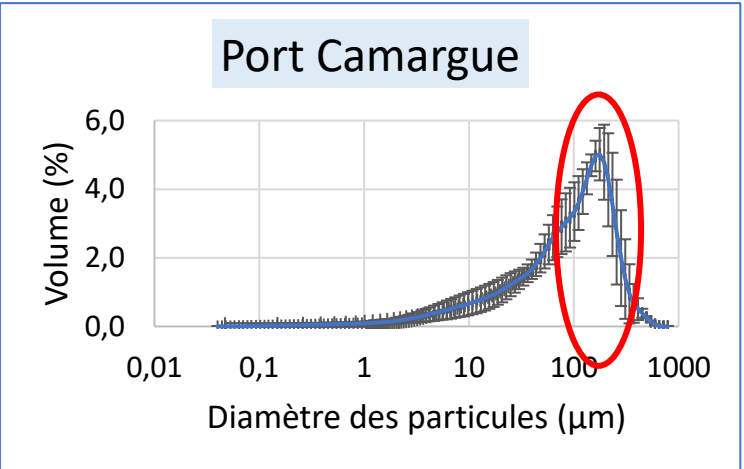


Limoneux

Limoneux-argileux

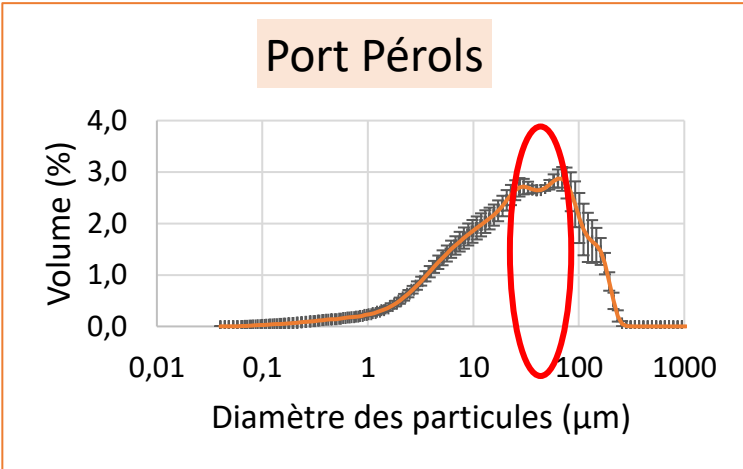
Matière organique COT	2,69 %
------------------------------	---------------

Matière organique COT	7,08 %
------------------------------	---------------



Moyenne	117,49	± 25 µm
Médiane	94,35	± 27 µm
d10	14,32	± 9 µm
d90	227,41	± 47 µm

Grains > 50-60 % de silice

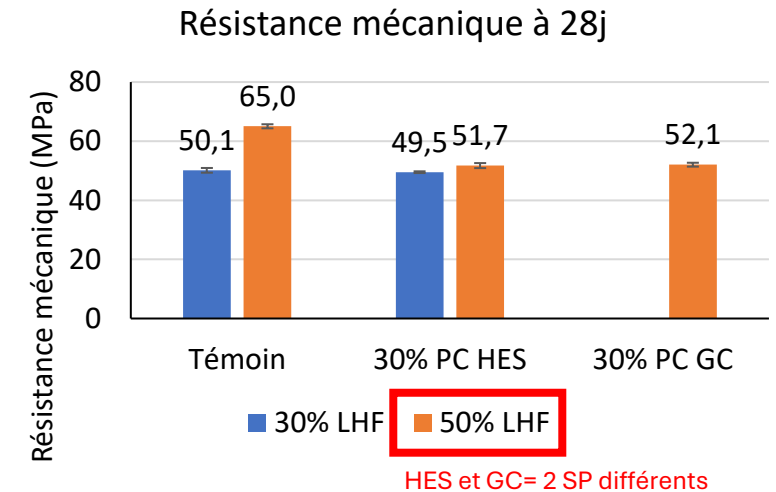
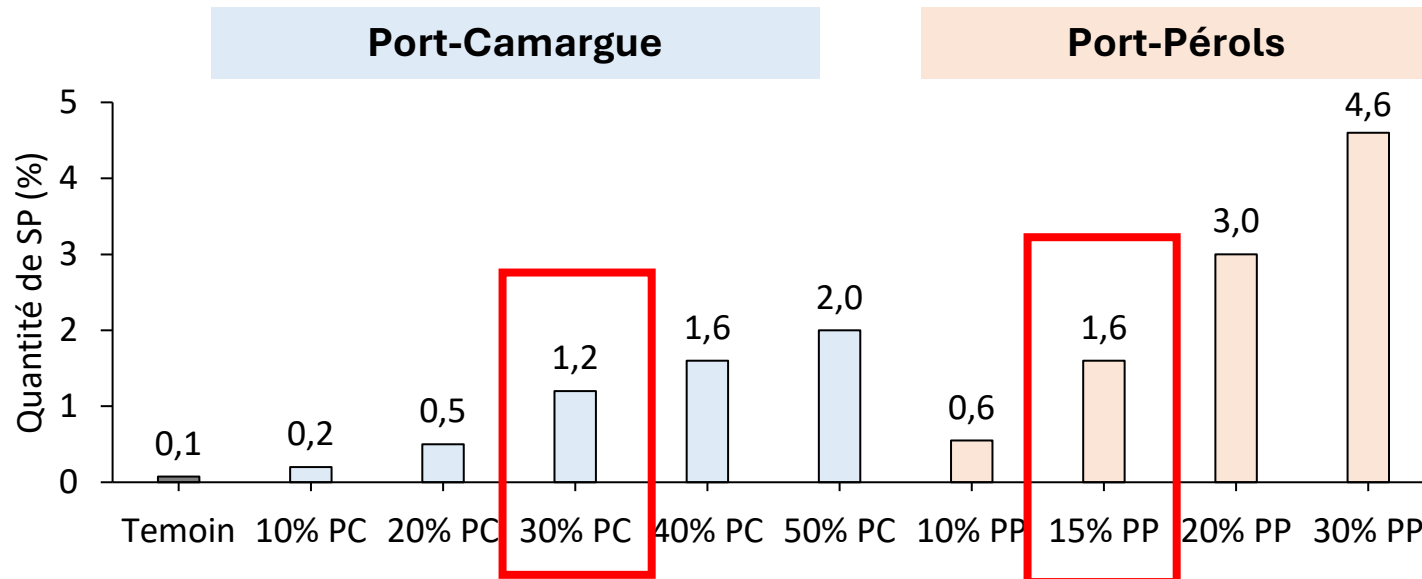


Moyenne	44,27	± 5 µm
Médiane	24,83	± 3 µm
d10	3,26	± µm
d90	106,76	± 7 µm

Grains = 30 % de silice, + argiles...

Formulation des bétons (bétons ordinairesmais aussi BAP)

Norme NF EN 206-1	XS2, C30/37 / Ciment 330 Kg/m ³ / Eeff/liant 0,55
Méthode	Distribution granulométrique Méthode de Dreux-Gorisse révisée
Matériaux	Sédiments PC et PP / Sable 0/4 lavé / Gravier 4,6/14 calcaire concassé Ciment CEM1 52,5N PM + Laitier haut fourneau Superplastifiant, affaissement S4 190 mm ± 25 mm



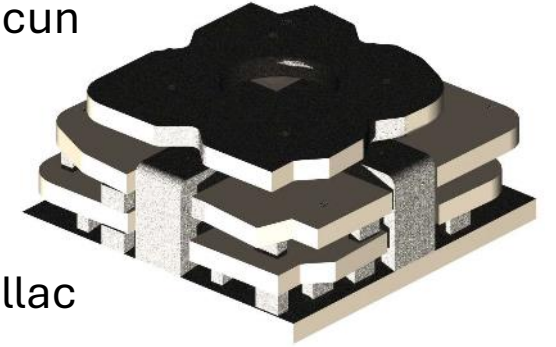
Optimisation de la formulation pour un béton de structure C30/37, classe S4

Formulation pour un béton de chaussée C20/25
Classe S2 => Qté Superplastifiant

(optimisation technique, financière et environnementale (ACV))

Ouvrages expérimentaux

Béton de structure : Corps morts écoconçus dans le port de Sète d'une dizaine de tonnes chacun
Immergé début de l'été 2023
Sédiments de PC (30 % du sable)



Piste de Port Camargue : Traitement de sols en place GNT 75 % + 25 % sédiments + 5 % de Rollac
Chantier terminé
Sédiments de PC à hauteur de 25 % du mélange

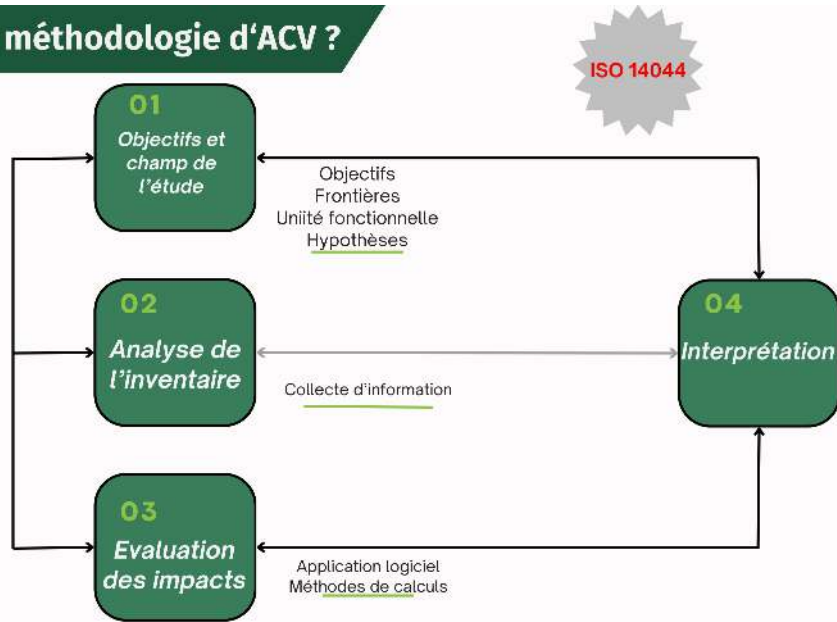


Béton de chaussée (à suivre) : Béton de calage de bordures,
Chantier test : quand = fonction projet Pérols
Sédiments de Pérols



Analyse environnementale ACV

Etapes de la méthodologie d'ACV ?

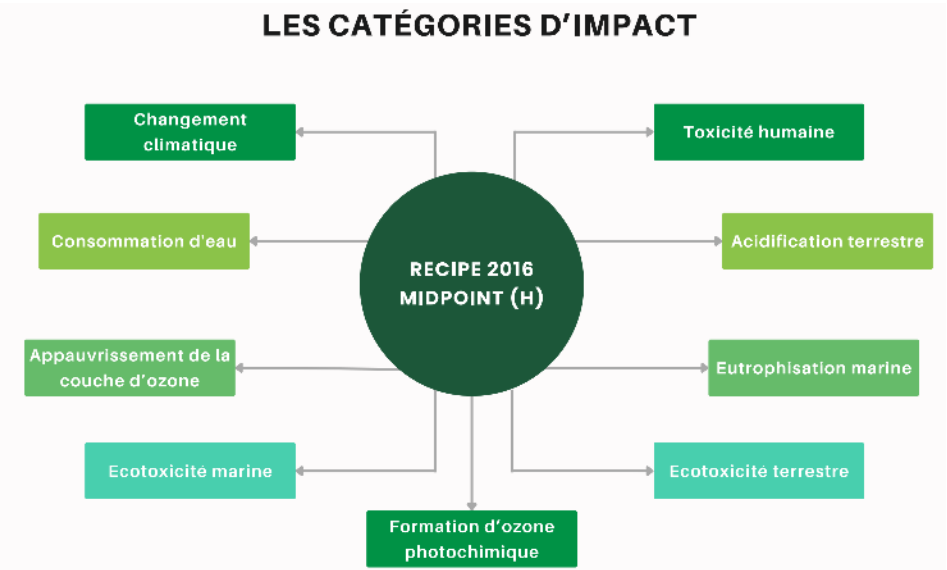


Unité fonctionnelle
 : 1m³ de piste

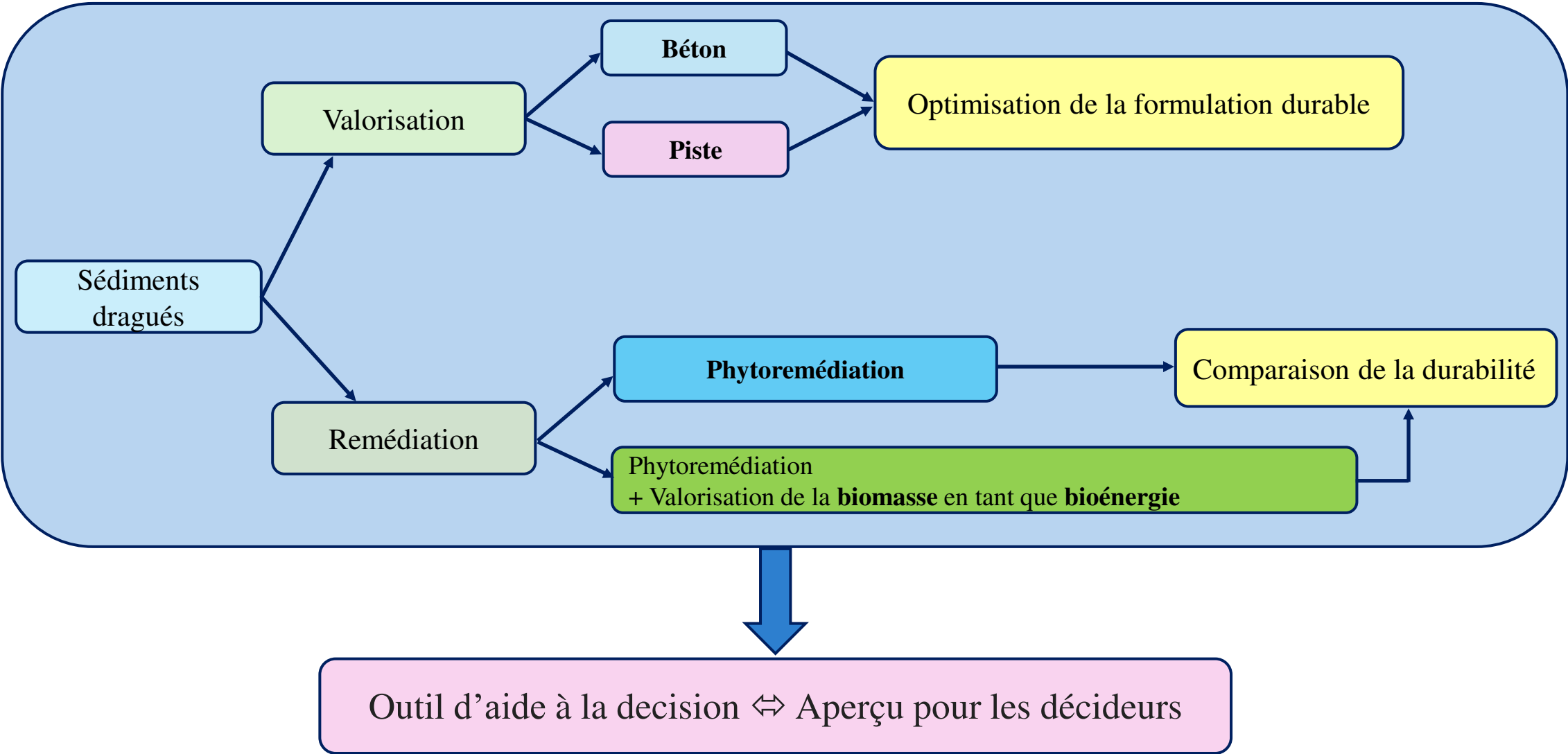
Unité fonctionnelle :
 1m³ cube de béton

Unité fonctionnelle :
 1 ancrage écoconçu immergé

LES CATÉGORIES D'IMPACT



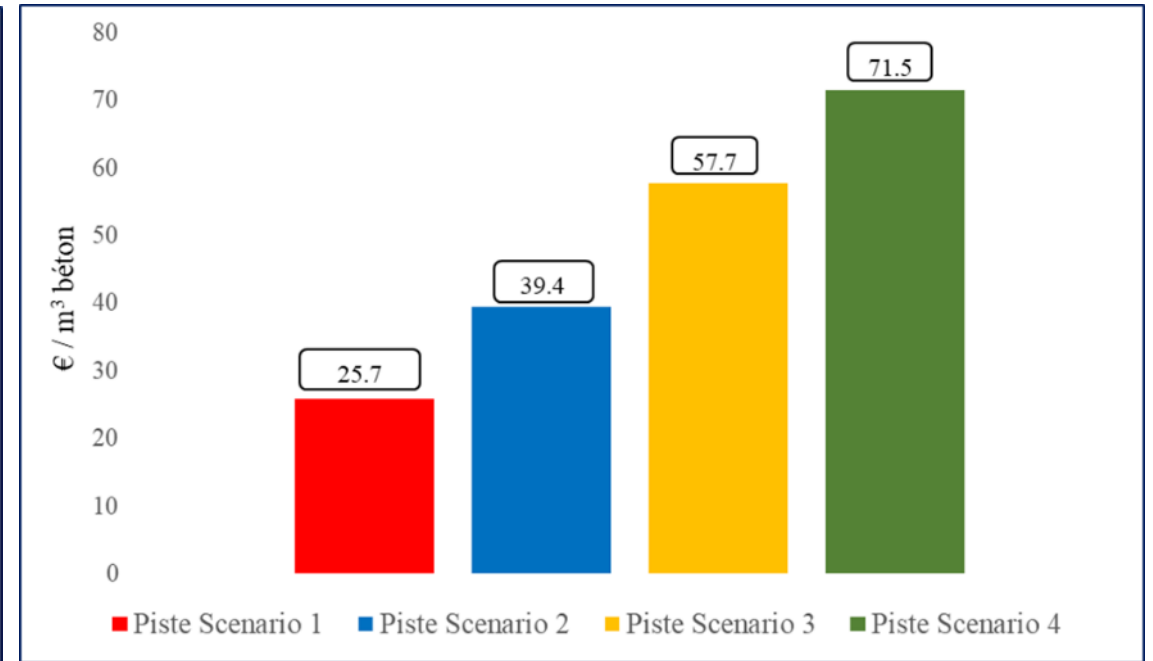
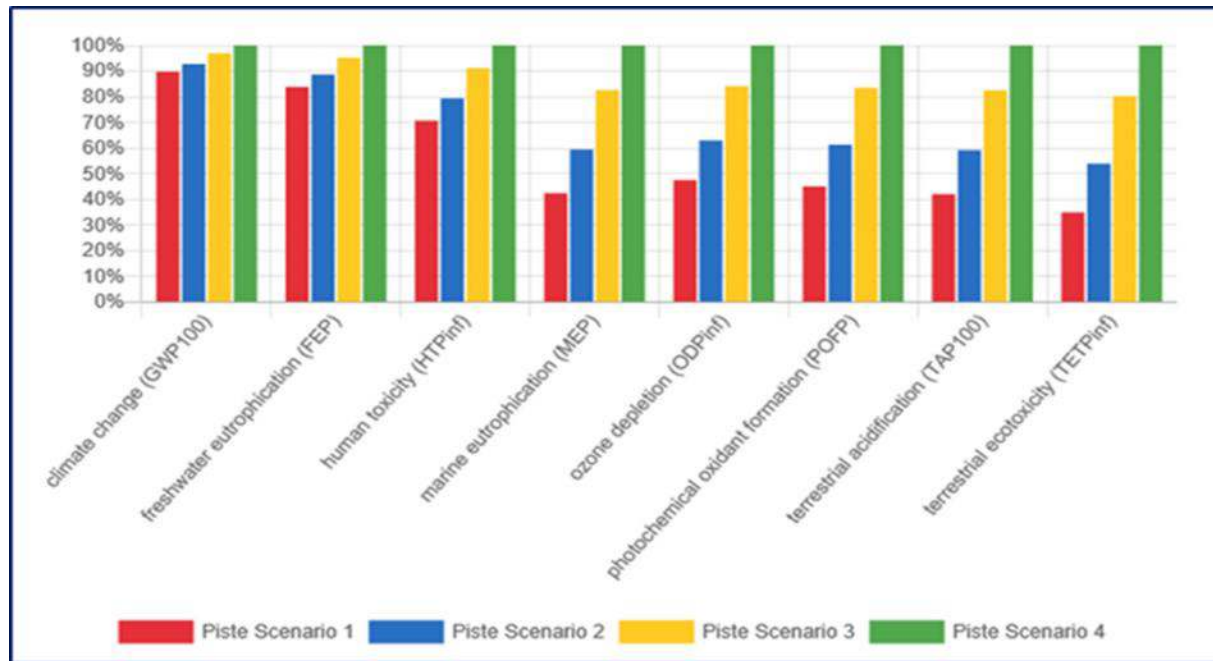
Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Analyse environnementale ACV : travaux de piste PC

- ❖ **Scénario de piste 1** : sédiments dragués et transportés à 1000 m pour stockage, puis ramenés sur le site pour être traité : 30 % de sédiments de Port Camargue et de 70 % de GNT en place, 5 % de liants routiers
- ❖ **Scénario de piste 2** : GNT en place, sédiments mis en décharge / + 30 % de GNT de LRM + 5 % de liants routiers
- ❖ **Scénario de piste 3** : GNT d'apport + 70 % de graves de LRM et 30 % de sédiments.
- ❖ **Scénario de piste 4** : GNT d'apport => 100 % de graves de LRM.

**Unité
fonctionnelle :
1m³ de piste**

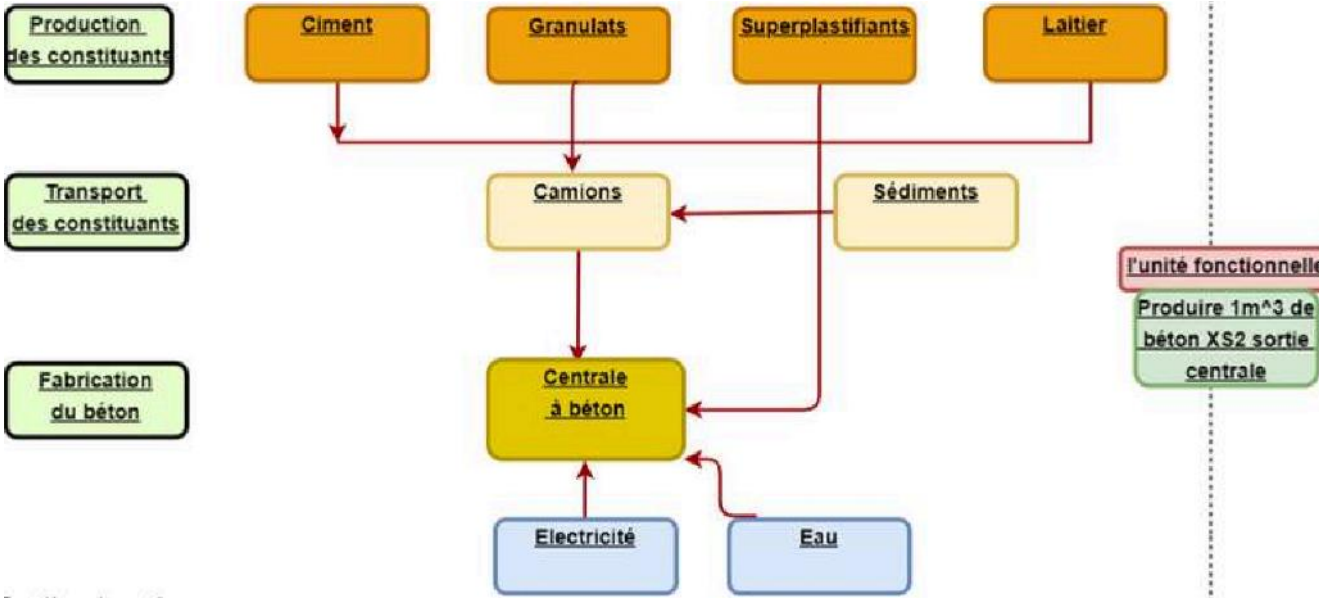


Le premier scénario de piste montre l'impact **minimal** dans toutes les catégories d'impact

⇒ intérêt de la valorisation sur site, Intérêt de la logique d'Economie Circulaire

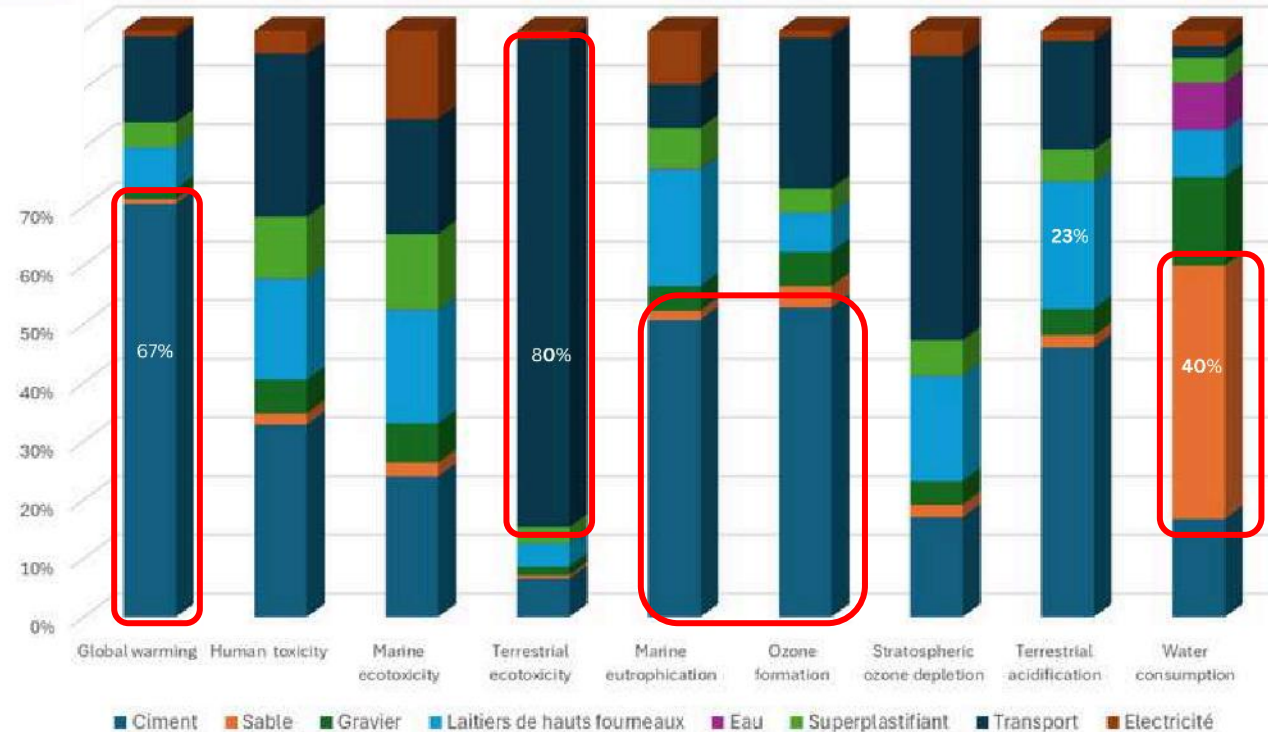
Le **transport** joue un rôle important dans les impacts économiques et environnementaux

Analyse environnementale ACV : Béton de sédiment



Unité fonctionnelle
 : 1m³ cube de béton

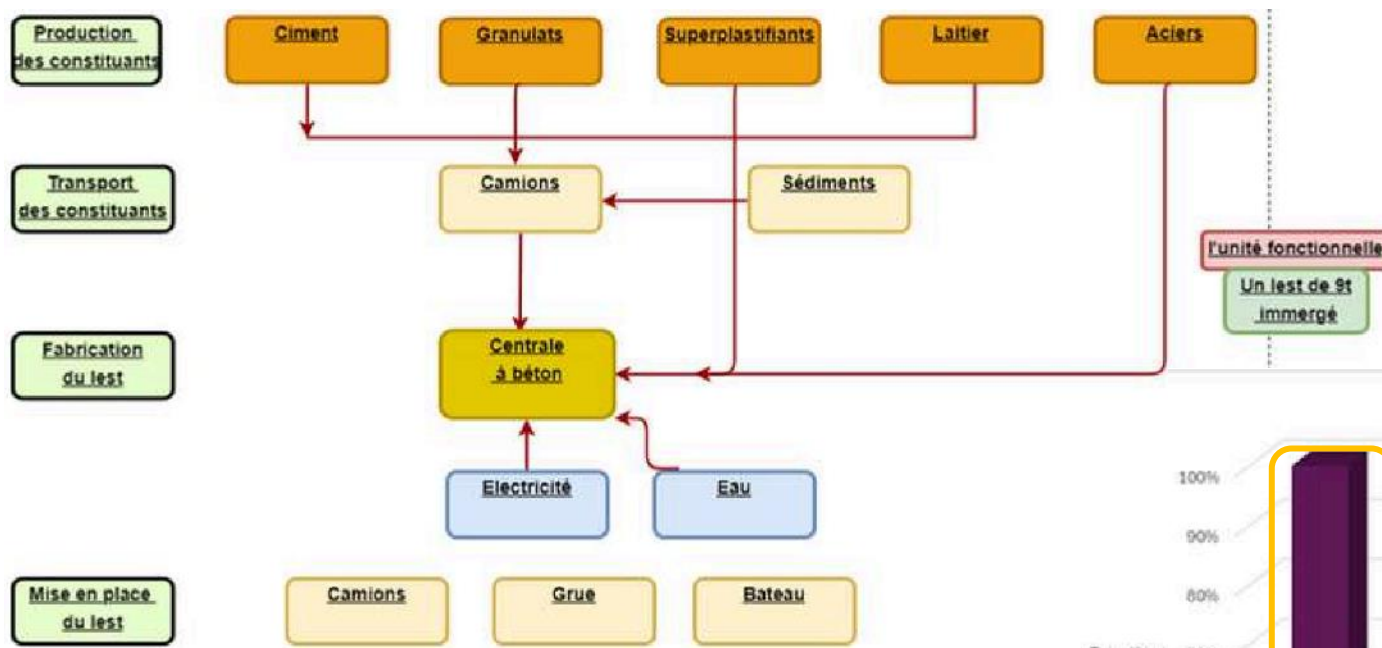
Contribution des différents processus aux impacts environnementaux pour le béton avec sédiments



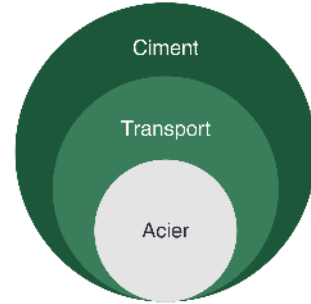
Optimisation de la formulation par un compromis entre la résistance mécanique et l'ouvrabilité attendues du béton, les impacts économiques et environnementaux du superplastifiant ainsi que le transport des sédiments.

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

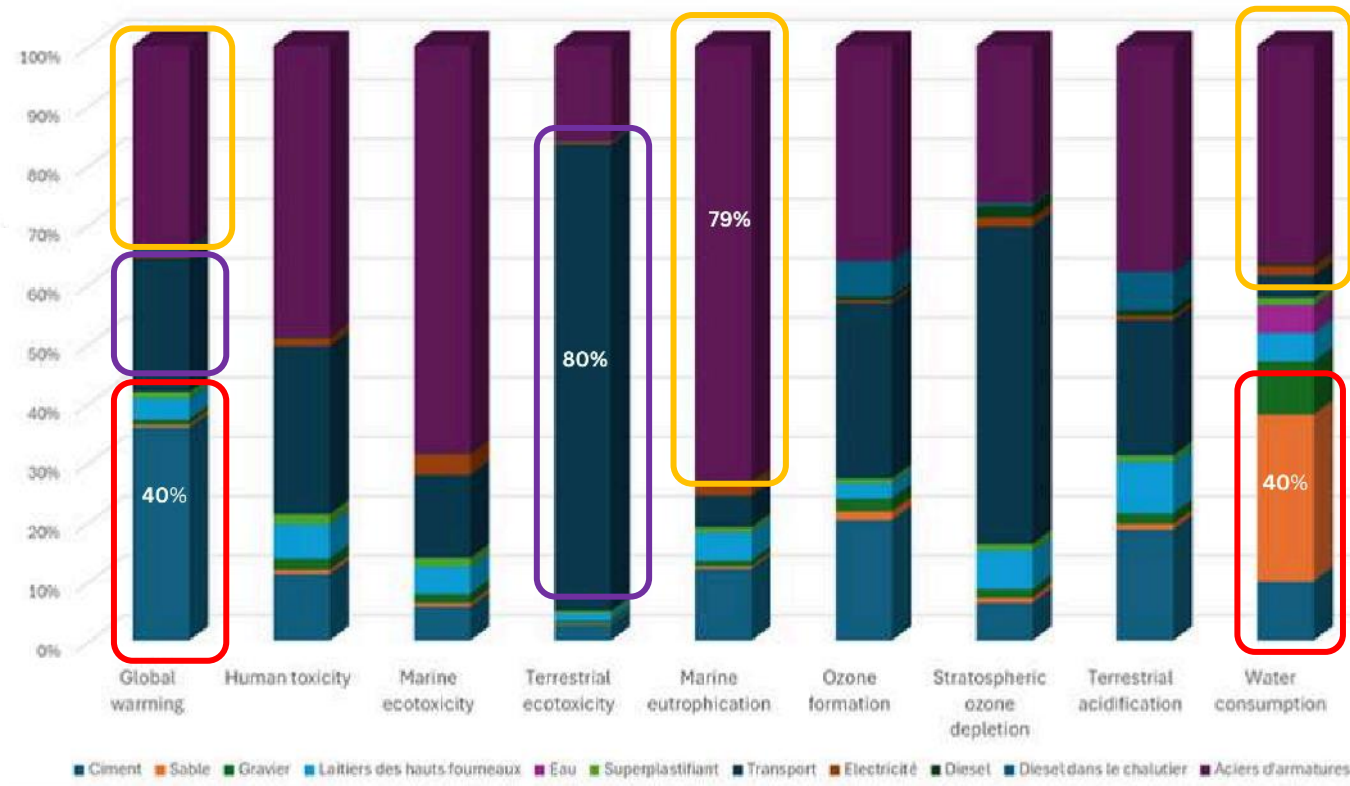
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Unité fonctionnelle :
1 ancrage écoconçu immergé



Contribution des différents processus aux impacts environnementaux pour le lest



Changement Climatique :

FAB 37 % – STR 38 % - CHT 25 %

Consommation d'eau :

FAB 35 % – 40 % STR

Ecotox terrestre : 80 % CHT

Ecotox marine : 79 % STR

etc...

FAB : Fabrication

STR : optimisation structurelle (qtés d'acier de structure)

CHT : mise en œuvre

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Des questions ?
Les réponses !

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Valorisations directes sur place :

Réemploi du sable en rechargement de plage à Carnon

C. Lamouroux – Manguio Carnon



Réalisation de piste et cheminement piétonnier à Port Camargue

C. Chaix – DTE - Eurovia



04.06.2024 - Port Camargue - Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Valorisations directes sur place :

Réemploi du sable en rechargement de plage à Carnon

C. Lamouroux – Port Carnon



DRAGAGES MUTUALISES DES PORTS DE LA BAIE D'AIGUES-MORTES

« Opérations de dragage et gestion des sédiments issus du dragage du port de Carnon »

Les travaux de dragage ont démarré **le 3 octobre 2022** conformément à l'autorisation accordée, et se sont achevées **le 07 avril 2023** date de réception des travaux.

Maîtrise d'ouvrage : Commune de Mauguio-Carnon – Régie municipale du port de Carnon

Maîtrise d'œuvre : CISMA Environnement

Groupement d'entreprises : VINCI CONSTRUCTION MARITIME ET FLUVIAL EXTRACT

Co-financements : REGION OCCITANIE pour un montant de 725 530 €

ETAT FNADT pour un montant de 667 246 €

Régie municipale du port de Carnon pour un montant de 2 412 508 € HT

Montant total estimé du projet 3 805 284 € HT (clapage inclus, environ 1 M € HT)

Méthodologie employée :

- Dragage hydraulique de 6 700 m³ de matériaux sablo-vaseux, dessablage au moyen d'un hydrocyclone et déshydratation des fines en géo conteneurs synthétiques après injection d'additif polymère.
- Dragage hydraulique, près de 14 400 m³ de matériaux vaseux des bassins, déshydratation des sédiments en géo conteneurs synthétiques après injection d'additif polymère.



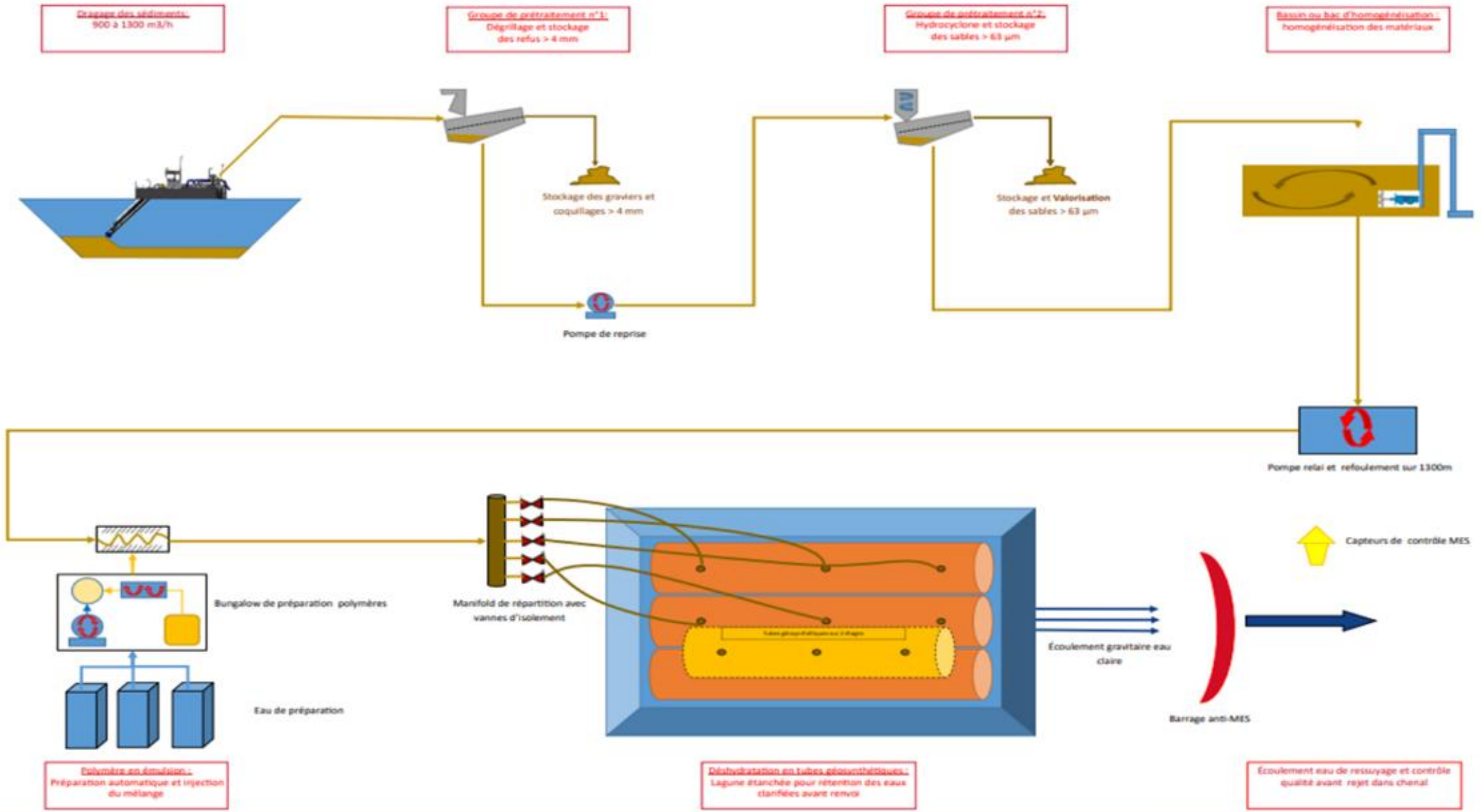


Schéma de valorisation des sédiments :

Dans le cadre de l'économie circulaire :

- 2 946 m³ de sables ont été valorisés en rechargement de plages en érosion sur la secteur du trait de côte Carnon EST
- A l'issue de la période de déshydratation une partie des sédiments sur la parcelle des Cabanes de Pérols, environ 2 800 m³, sera utilisée directement sur le site dans le cadre des projets d'aménagement paysager de la commune de Pérols, parc paysager, éco promenade et merlon paysagé
- Commune de Mauguio-Carnon, réutilisation à l'étude d'une partie des sédiments dans le cadre de projets expérimentaux de génie écologique, valorisation en réfection de parking

Par immersion en mer :

- Environ 12 600 m³ de sédiments (volume prenant en compte la siccité des boues calculée, à titre indicatif) seront repris à l'automne 2023, zone d'immersion au large du port de Sète sauf solutions alternatives toujours à l'étude de gestion de ces matériaux

Bilan des opérations de dragage :

Volumes réellement dragués : 25 760 m³ à la cote -2,5 m NGF

Bassin : 21 656 m³ (cote -2,2 et -2,5 m NGF); Avant-port, chenaux, canal de liaison : 4 104 m³ (cote -2,5 m NGF)

Sur dragage : 4 023 m³

Déchets : 516 Tonnes



Sable extraits et valorisés en rechargement de plage : 2 946 m³

Le sable séparé par hydrocyclone et lavé, a rejoint les plages de Carnon Est pour une opération de rechargement de plage dans le secteur de l'Avranche entre les épis n°15 et n°16, secteur de plage identifié comme sensible à l'érosion littorale.





04.06.2024 - Port Camargue - Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Valorisations directes sur place :

Réalisation de piste et cheminement piétonnier à Port Camargue

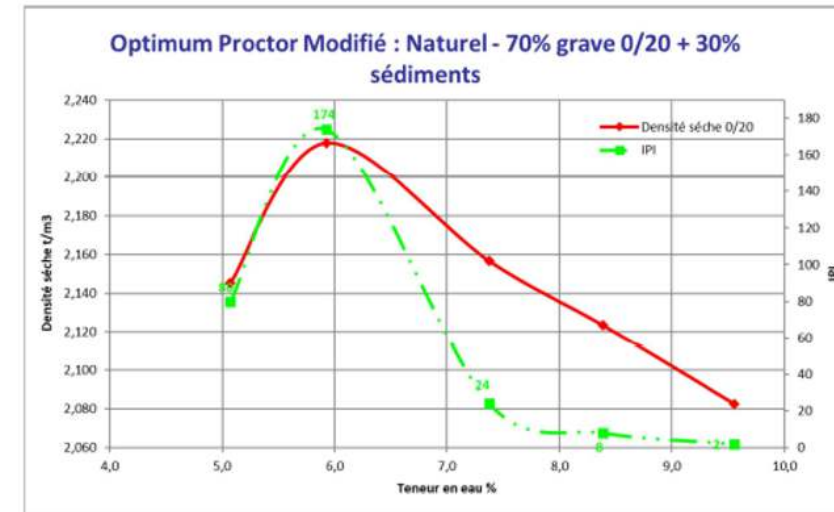
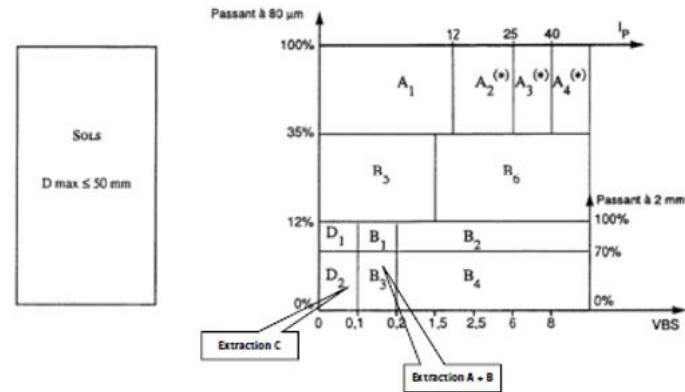
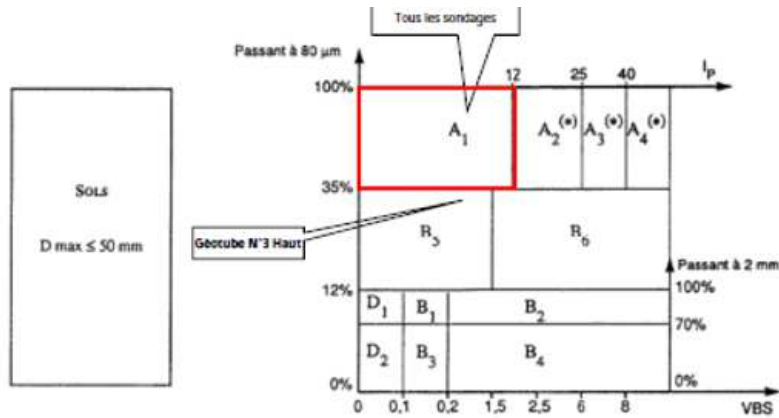
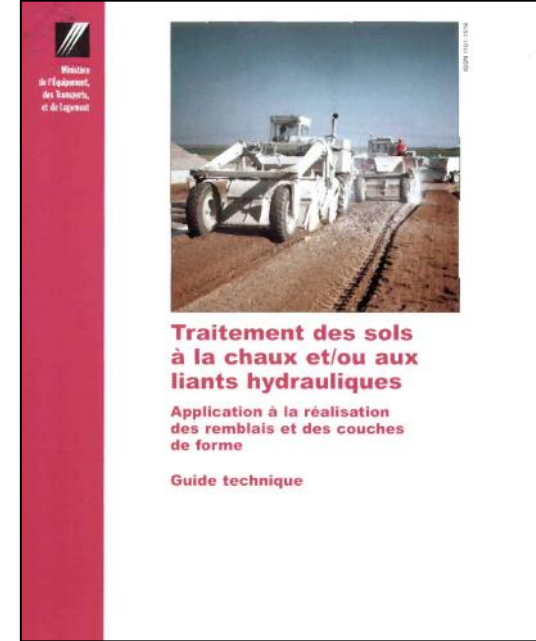
C. Chaix – DTE - Eurovia



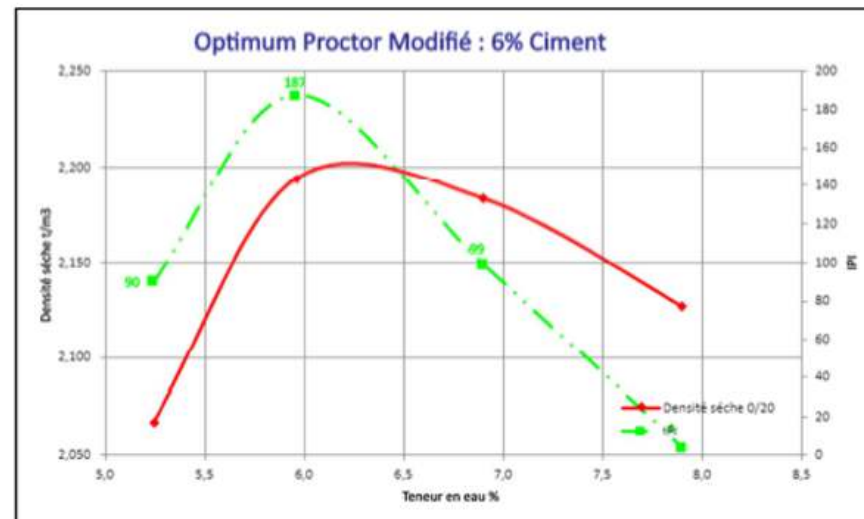
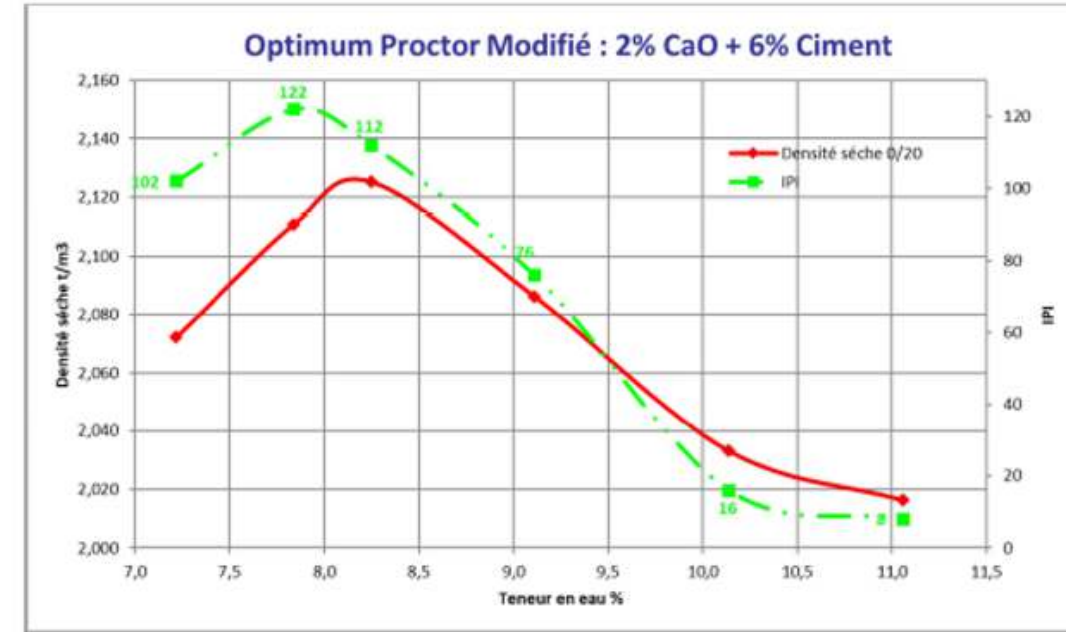
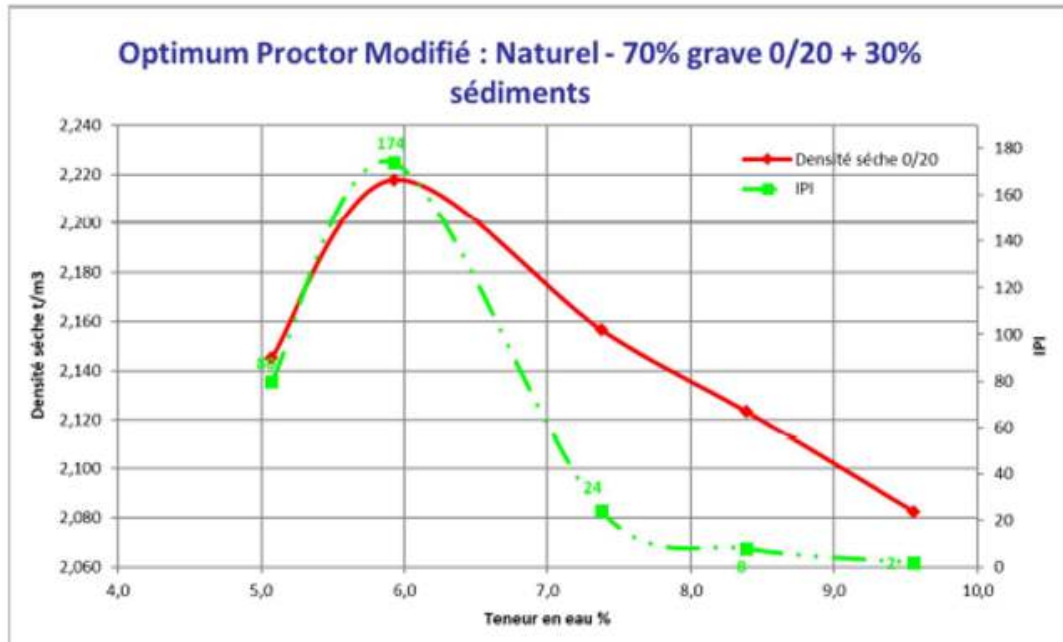
04.06.2024 - Port Camargue - Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Mélange 70% grave + 30% sédiments	Formule 1 : 2% CaO + 6% Ciment			Formule 2 : 6% Ciment		
	Epr. n°1	Epr. n°2	Epr. n°3	Epr. n°1	Epr. n°2	Epr. n°3
Gonflement Volumique (%)	0,25	0,23	0,21	0,14	0,16	0,19
	0,23			0,16		
Rtb 7 jours (MPa)	0,25	0,20	0,21	0,38	0,34	0,33
	0,22 MPa			0,35 MPa		
Avis sur aptitude	ADAPTE			ADAPTE		
Rtb 28 jours (MPa)	0,25	0,29	0,30	0,38	0,4	0,41
	0,28 MPa (+0,06)			0,40 MPa (+ 0,05)		

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



RÉVISION DU GTS 2000

ORGANISATION DU TRAVAIL

La méthode proposée est d'examiner les besoins au cours de l'année, en balayant les domaines suivants :

- les digues et barrages
- les plateformes industrielles
- les pistes cyclables
- les pistes aéroportuaires, taxiways et parkings
- les murs soutènements
- les remblais de grande hauteur (> 15m)
- ZI / ZH
- Sols supports de fondations, purges et substitutions (hors et sous nappe)
- le ferroviaire / tramway et métro
- les couches de chaussées
- les tranchées et ouvrages traversants

- remblais contigus aux OA et aux OH (sens routiers et retenues d'eau)
- ouvrages faiblement étanches (stockage de déchets) –revoir l'intitulé
- les nouveaux produits autres que la chaux et les ciments/liants ? notion de prise hydraulique ? qu'est-ce que le traitement des sols
- le traitement pour traiter les problématiques de retrait-gonflement ?– traitement horizontal ou vertical (puits de lait de chaux, colonnes de sol traités, autres ?)
- autres sujets : le traitement des sols secs, les essais peu courants : limite de retrait, gonflement linéaire, essais d'immersion-séchage, aller plus loin pour certains essais sur les délais (immersion, durée de cure, etc.) –
- Techniques particulières : Traitement des sols pollués – modification du pH des sols, fixation/libération de certains composants – traitement des sols à faible siccité (boues)



Valorisation distante après traitements :

Mélange sédiments-granulats. Fines utilisées en correction granulaire de sable à béton

C. Chaix – DTE – Eurovia

Réalisation d'ouvrages éco conçus en béton de sédiments, et autres possibilités d'application

D. Debeauquenne - Lib Industries

La phytoremédiation adaptée aux sédiments trop chargés en chlorures

I. Techer-Andreo - Université de Nimes

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Valorisation distante après traitements :

Mélange sédiments-granulats. Fines utilisées en correction granululaire de sable à béton

C. Chaix – DTE – Eurovia

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



04.06.2024 - Port Camargue - Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC

Constituant	Pourcentage d'eau	Valeur MB	Absorption d'eau
0/4 LRM	2,1%	0,35	0,70%
0/4 Pic	1,3%	0,6	1,81%
6/16 Pic	1,0%		0,75%
Sédiments	20,2%	3,2	6,7%

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC

Tableau : Caractéristiques physico-chimiques des mélanges sables / sédiments(15%)

Mélange PIC	Pourcentage en eau moyen	4%
	Valeur MB moyenne	0,99
	Absorption	3,2%
	Masse volumique absolue	2,73 Mg/m ³
Mélange LRM	Pourcentage en eau moyen	5%
	Valeur MB moyenne	0,78
	Absorption	2,5%
	Masse volumique absolue	2,65 Mg/m ³

Caractérisation des bétons

SLUMP

MESURE RÉALISÉES APRÈS 1H DE MALAXAGE EN BÉTONNIÈRE

Tableau : Résultats des essais par cônes d'Abraham sur les formules F0, F1 et F2

Formule	Affaissement	Classe
F0	11 mm	S1
F1	11 mm	S1
F2	62 mm	S2



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC

Tableau : Résultats des essais d'écrasement à j+7 sur les formules F0, F1 et F2

			Moyenne	Perte de resistance
F0 (2120)	287,5 kN	30,3 MPa	30,8 MPa	
	297,7 kN	31,3 MPa		
F1 (2119)	192,5 kN	20,3 MPa	19,8 MPa	-36%
	182,5 kN	19,2 MPa		
F2(2121)	186,0 kN	19,6 MPa	18,4 MPa	-40%
	163,4 kN	17,2 MPa		

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Valorisation distante après traitements :

Réalisation d'ouvrages éco conçus en béton de sédiments, et autres possibilités d'application

D. Debeauquenne - Lib Industries

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Nos métiers : le béton et l'acier

6 sites de production
1 atelier R&D

150 collaborateurs

Chiffres d'affaires 2022
52 M€

Produits pour le TP et le génie civil

- Bordures
- Boîtes à eaux pluviales
- Regards
- Pavés standard & drainants
- Dalles drainantes
- Hydrocyl



Produits pour le gros-oeuvre

- Blocs
- Poutrelles
- Appuis de fenêtre
- Débords de toit



Produits pour l'aménagement extérieur

- Dalles
- Margelles
- Pas japonais
- Bordurettes
- Pavés
- Balustrades



Aciers transformés

- Armatures sur catalogue
- Armatures sur plans
- Treillis soudés
- Ronds à béton
- Armatures de poutrelles



Elastomères

- Conception et production de moules pour la préfabrication de pièces en béton
- Pièces spéciales sur demande



Produits sur mesure

- Aménagements urbains
- Aménagements du littoral
- Récifs artificiels et coffres de mouillage



OBJECTIF :

**FABRIQUER DEUX ANCRAGES ÉCO-
CONÇUS DE 10T CHACUN COMPORTANT 30%
DE FINE ISSUES DES SÉDIMENTS DE PORT
CAMARGUE EN SUBSTITUTION DES SABLES**

**MISE À DISPOSITION DES GRANULATS ET SABLE
COMPORTANT 30% DE SÉDIMENT PAR LRM**

**MISE À DISPOSITION DU LAITIER DE HAUT
FOURNEAU PAR ECOCEM**

**MISE À DISPOSITION DE LA FORMULE BÉTON PAR
L'ECOLE DES MINES D'ALÈS**

**Réalisation d'une planche d'essais du béton d'après la
formulation de l'IMT**

**Conception D.A.O en vu des choix process
en intégrant les contraintes:**
→ De production
→ De manutention
→ De Productivité et optimisation des
coûts

**Réalisation des outils de process
Conception matrices / moules en silicone**

**Étude technique / écoconception confié
A LA SOCIETE AMARECO (filiale de LIB)**

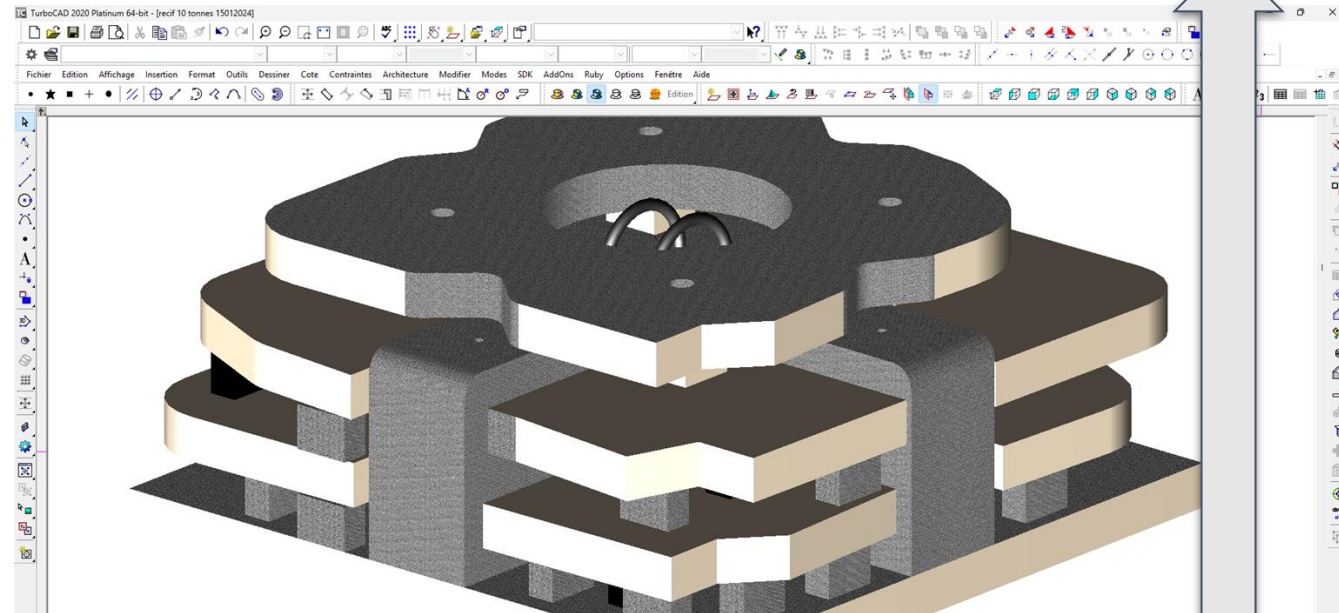
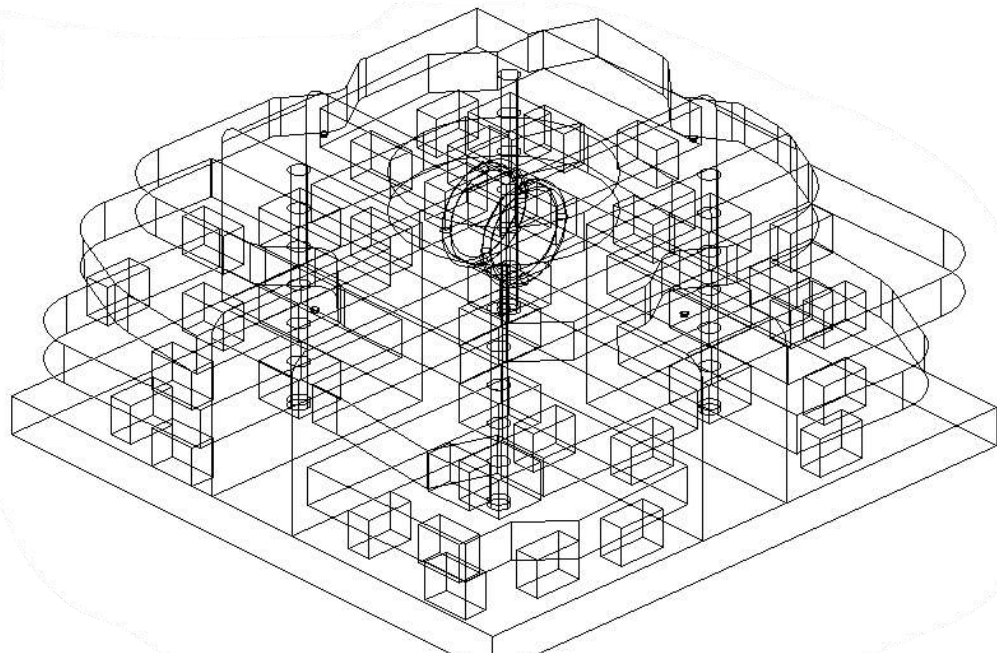
**Fabrication des aciers sur mesure
découper / façonner selon prescriptions LIB**

Conception D.A.O en vu des choix process en intégrant les contraintes:

- Du cahier des charges AMARECO
- Dimensionnel
- De production
- De manutention
- De Productivité et optimisation des coûts
- Définitions des poids des éléments béton



Figure 3: Exemple de substrats bio-mimétiques installés en Corse dans la baie d'Ajaccio, dont le principe sera réutilisé pour les aspects de surface des bétons utilisés (Photo : OEC)



Bateau du projet: 20Mx6M TE 2.8m T air 2m à beaufort 7 (15m/s)

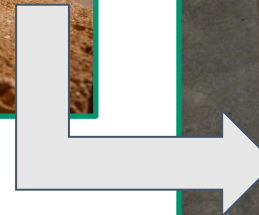


Tailles de pierre en vue de la réalisation des Moules Silicone élastomère

Traçage , coupe, taille et façonnage..... La pierre dans son coffre en bois prête à recevoir le silicone



*Coulage du Silicone élastomère
sur les pierres façonnées*
(fabrication des moules silicones)





INDUSTRIES

ACIER PROVENANCE BOURG EN BRESSE

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC

FABRICATION DES ACIERS SUR MESURE

découper / façonner selon prescription AMARECO et préparation des coffrages de coulage

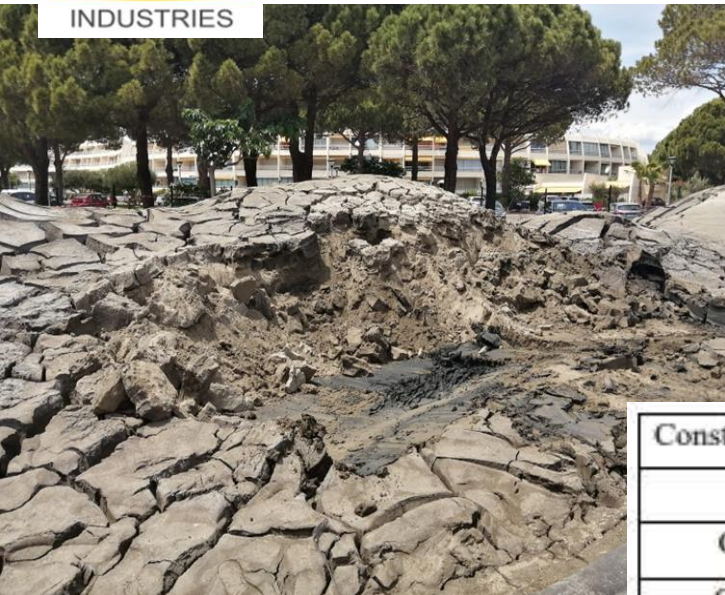


04.06.2024 - Port Camargue Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

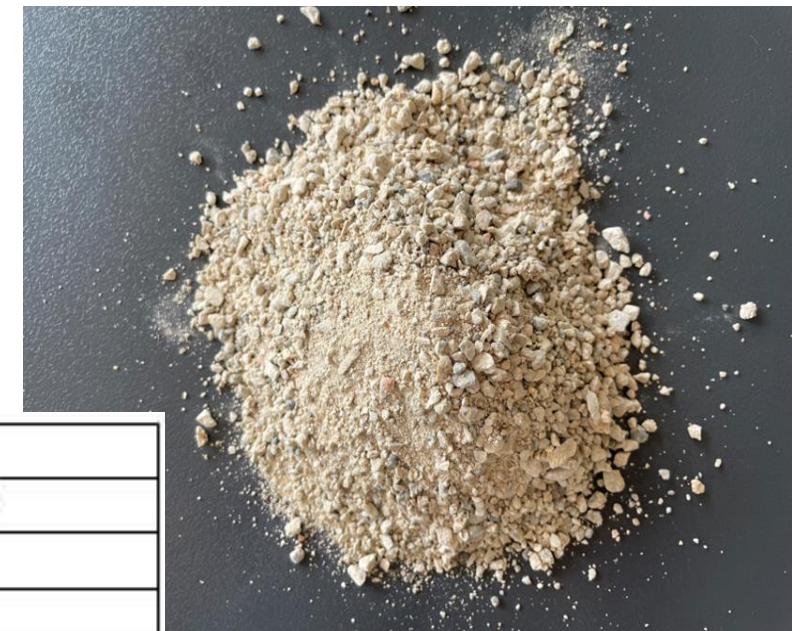


INDUSTRIES

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24 Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



FORMULATION DU BÉTON DE SÉDIMENT



Béton C30/37 PM

Béton de sédiments C30/37 PM, CEM III B (50 % LHF)

Sédiments de Port Camargue

DÉCHETS

Sable + sédiment après traitement (30%)

MATIÈRE PREMIÈRE

Constituant	30% Sédiments Port-Camargue (1 m3)	
	Masse (Kg)	Volume (L)
Gravier 6,3/14	580,92	215,25
Gravillon 4/6,3	318,21	118,56
Sable 0/4	656,96	247,28
Sédiments PC	281,55	129,94
Mélange sable / sédiments Camargue / Port	938,51	70 % sable 30 % sédiments en % massiques
CEMI 52,5N	173,68	54,79
LHF	173,68	58,68
Eau/binder	0,50	
Eau Efficace	165,00	
SP	6,6	



DURABAT® X-TREM

CARACTÉRISTIQUES

• APPELATION NORMATIVE :
CEM I 52,5 N - SR 5 CE PM-CP2 NF HTS

• RÉSISTANCES (VALEURS MOYENNES)

	DURABAT X-trem	LE CLASSE*
à 1 jour	17 MPa	
à 2 jours	28 MPa	16 MPa
à 28 jours	62 MPa	40 MPa

• DÉBUT DE PRISE : 3h00

• RESISTANCE AUX :

- Chlorures marins
- Acides (milieu moyennement agressif)
- Sulfates (milieu fortement agressif)



Béton de type CEM I 52,5 PM, XS2, C30-37, S4.

Laitier granulé de haut-fourneau moulu CE produit à Fos-sur-Mer

BÉTONNAGE DES ÉLÉMENTS DES LESTS DE 10 TONNES



Mise en place des peaux
silicones pour obtention de
la rugosité requises par les
objectifs d'écoconception



**ASSEMBLAGE DES ÉLÉMENTS DES LESTS
ÉCOCONÇUS .**

Manutention du radier croix, avec des douilles et mains de levage normées selon recommandation et fourniture HALFEN-LEVIAT

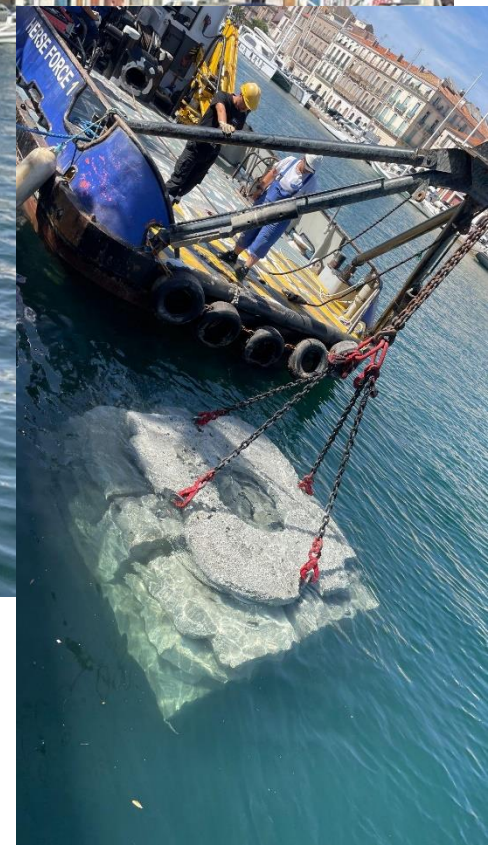


Éléments écoconçus prêts pour le montage



Assemblage en cours....

EXPÉDITION ET MISE À L'EAU AU PORT DE SÈTE



04.06.2024 - Port Camargue
Journée technique réalisée avec
l'appui d'AD'OCC

Encombrement: 2.4m x 2.4m x 1.3m de haut
(20 Tonnes sur le camion plateau)

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC

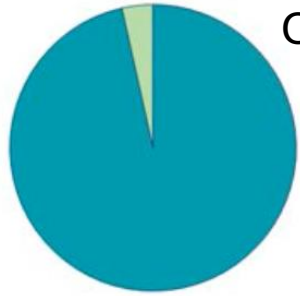


Valorisation distante après traitements :

La phytoremédiation adaptée aux sédiments trop chargés en chlorures

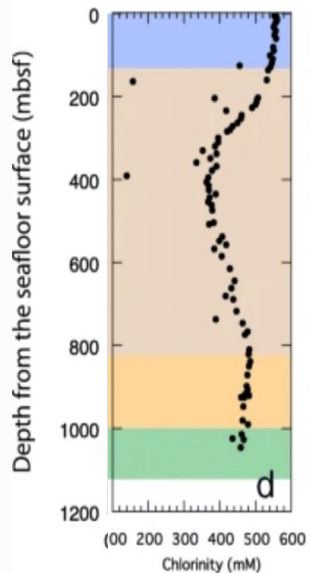
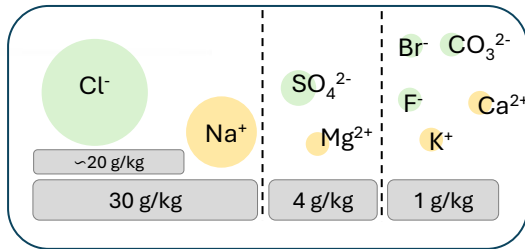
I. Techer-Andreo - Université de Nimes

Pourquoi les sédiments de dragage portuaire sont-ils salés ?



Composition de l'eau de mer

96.5 % Eau
3.5 % Sels



⇐ Salinité en chlorures des sédiments des fonds maritimes

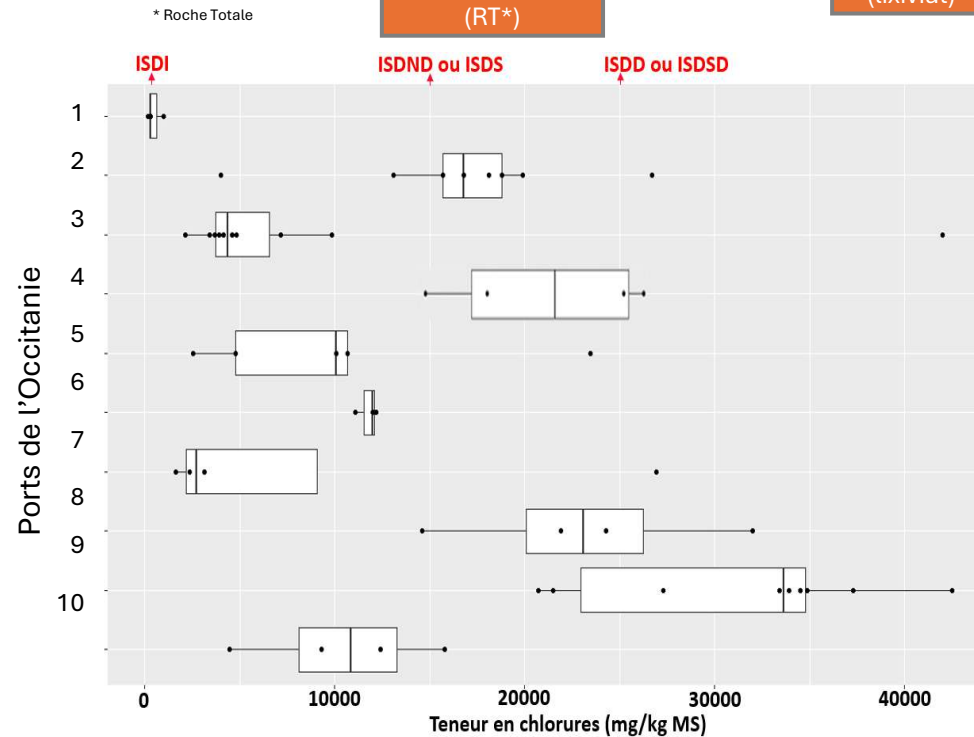
↳ Limite les filières de valorisation et élimination (seuil d'acceptabilité)

Masuda et al., 2019

Quelle est la salinité des sédiments de dragage portuaire en Occitanie ?

1

Approche d'inventaire –
Collecte des données régionales
(REPOM, BE, gestionnaires des ports, ..)



2016-2021
10 ports

Salinité en chlorures
↳ plusieurs milliers à dizaines de milliers de mg / kg

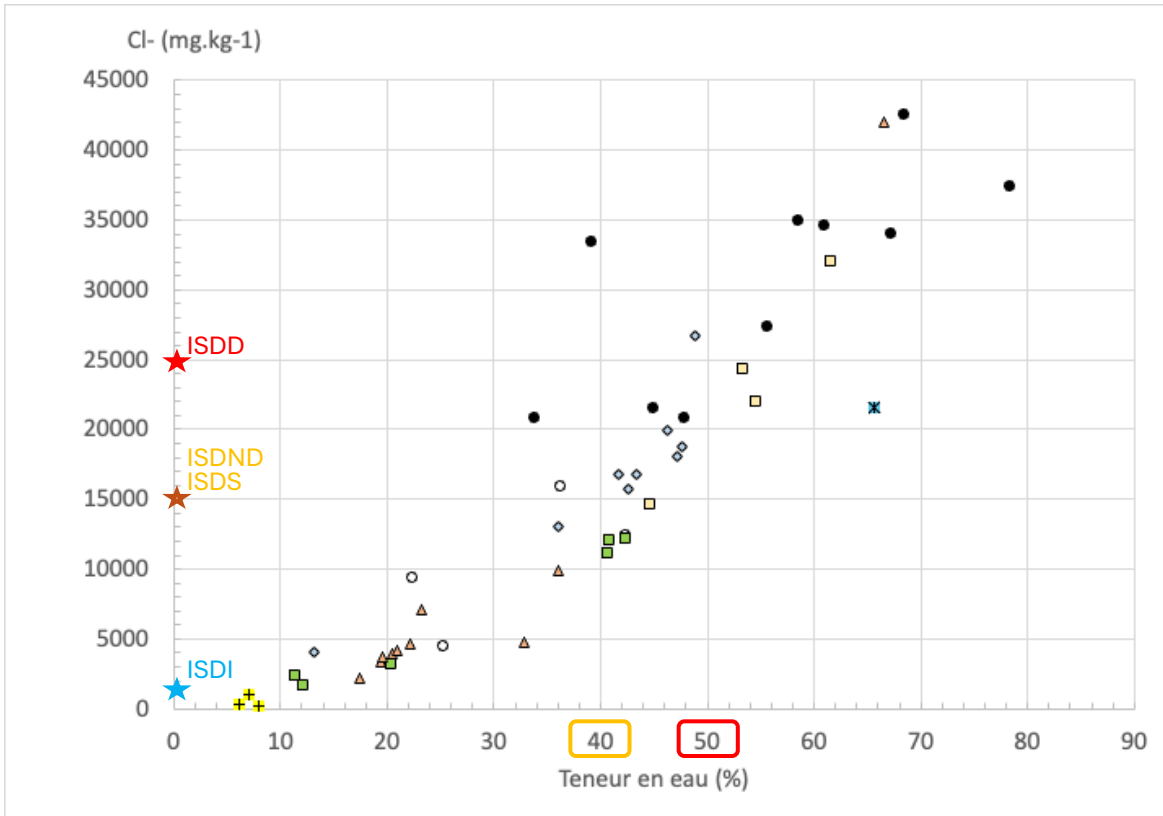
Dorleon et al., 2024

A quoi est due cette variabilité de la salinité des sédiments de dragage portuaire ?

2

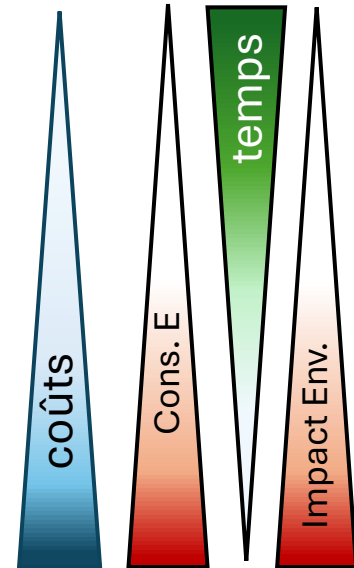
Exploitation des données de l'inventaire

Teneurs en Cl⁻ des sédiments de dragage (mg/kg) fonction des teneurs en eau (%)



Intérêt de la **déshydratation** pour traiter la salinité en chlorures des sédiments de dragage

- Techniques de déshydratation en lagunes
- Techniques de déshydratation dynamique en tubes de géotextiles (géotubes)
- Techniques de déshydratation mécanique (centrifugation, presse, ...)



Tester l'efficacité de la déshydratation en géotubes sur la salinité en chlorures des sédiments

3

Suivis et mesures in situ

PérOLS - Port Camargue



Port Camargue

→ Port Camargue
(Fev – Mai 2021)

Déshydratation en géotubes : ~3 mois

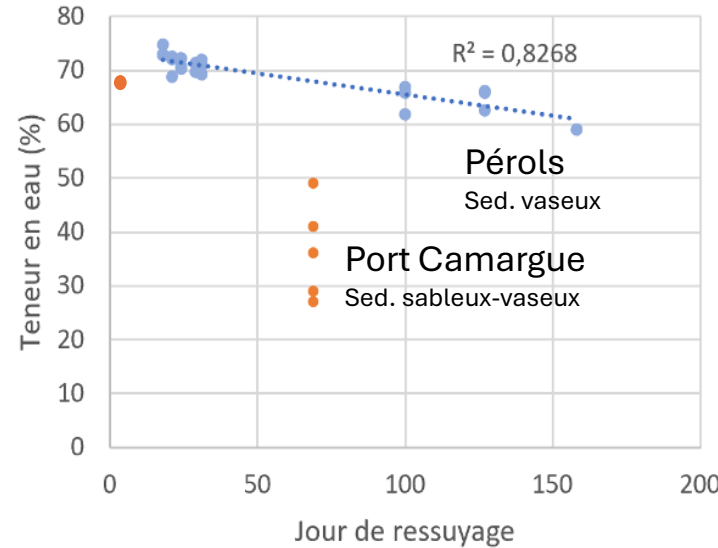
PérOLS
(Nov 2020-Juin 2021)
Sed. vaseux

Déshydratation en géotubes : ~6 mois

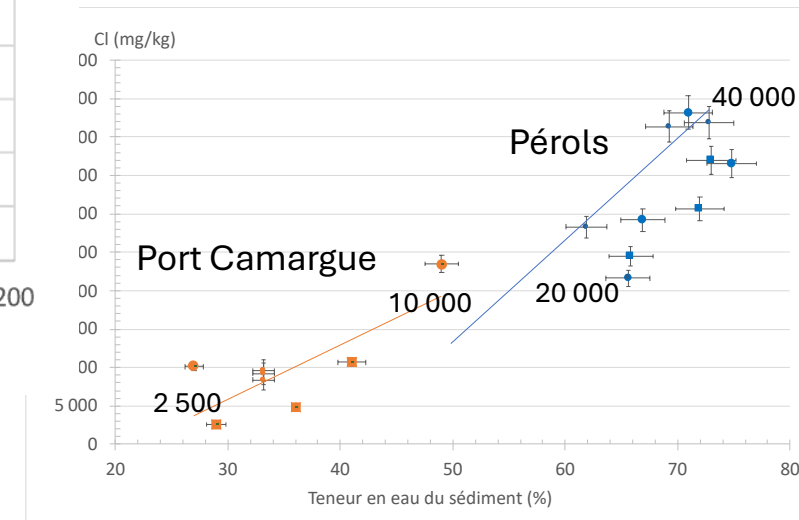


PérOLS

Evolution de la teneur en eau au cours de la déshydratation



Relation teneurs en chlorures / teneur en eau des sédiments

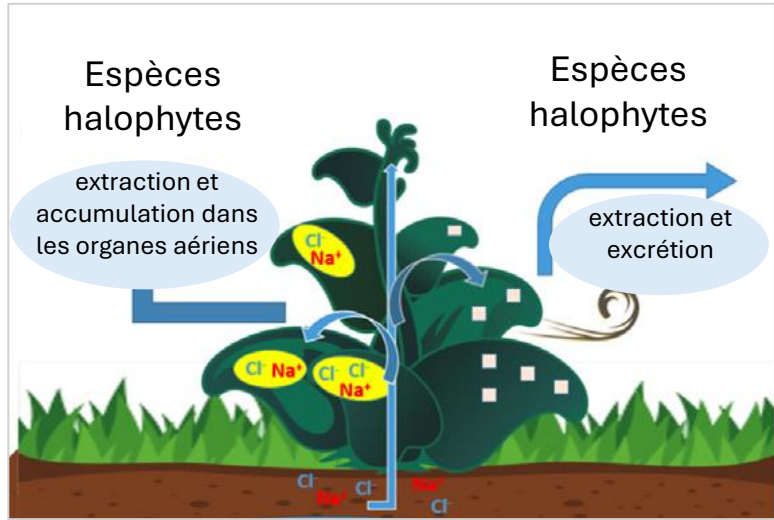


→ **Efficacité** de la déshydratation en Géotubes® dépendante de la granulométrie du sédiment et du dimensionnement du pré-traitement

→ Mais une **salinité (Cl⁻) qui reste élevée**, limitant les filières de valorisation/élimination

La phytoremédiation en complément de la déshydratation pour abattre les charges en chlorures des sédiments

Schéma conceptuel du principe de phytoremédiation des sels



Sédiments recolonisés par 8 espèces halophytes :

Buissons : Sarcocorne, Salicorne - Soude maritime - Soude vraie
Petites herbes et graminées (mélique ciliée – polypogon, pavot jaune)

Suaeda vera (94%)



Etude de la recolonisation d'anciens dépôts de sédiments de dragage déshydratés

Grau du roi

Dragage : 2009
Déshydratation en lagune
(casier du Vidourle)



Pérols

Dragage : 2020
Déshydratation en géotubes

1 espèce dominante

Arundo donax



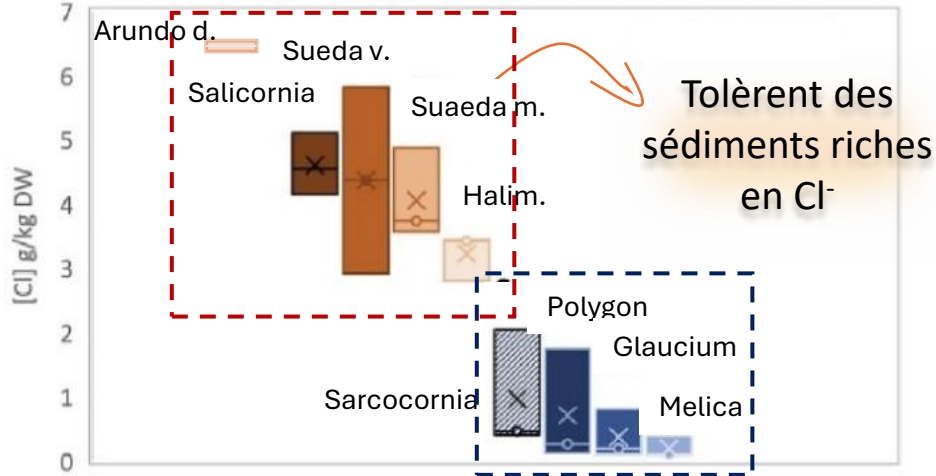
✓ Analyse du Cycle de Vie du procédé

(Tara et al., 2023)



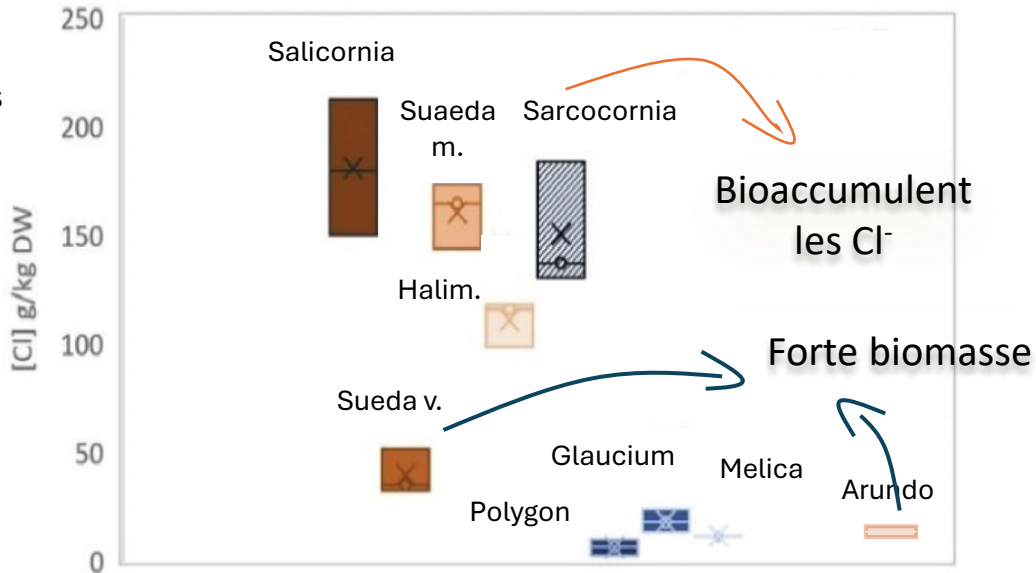
Mesures des capacités de bioaccumulation des chlorures des espèces observées

Teneurs en Cl⁻ des sédiments dans lesquels se développent les espèces



→ Espèces capables de tolérer et de se développer dans des sédiments de dragage déshydratés
 ⇒ intérêt pour la re végétalisation des espaces

Teneurs en Cl⁻ des tiges et feuilles



→ Espèces ayant une bioaccumulation des chlorures > 100g/kg DW
 et
 → Espèces ayant une faible bioaccumulation des chlorures MAIS une forte biomasse
 ⇒ intérêt pour l'extraction des chlorures et la remédiation des sédiments

Modélisation d'un procédé de phytoextraction des chlorures à partir des espèces observées

Données d'entrée

- Espèce(s) choisie(s)
- Seule ou en combinaison
- Biomasse
- Bioaccumulation
- Concentration en chlorures des sédiments: **Ci**
- Concentration en chlorures à atteindre: **Cf**
- Epaisseur des sédiments

Scénario

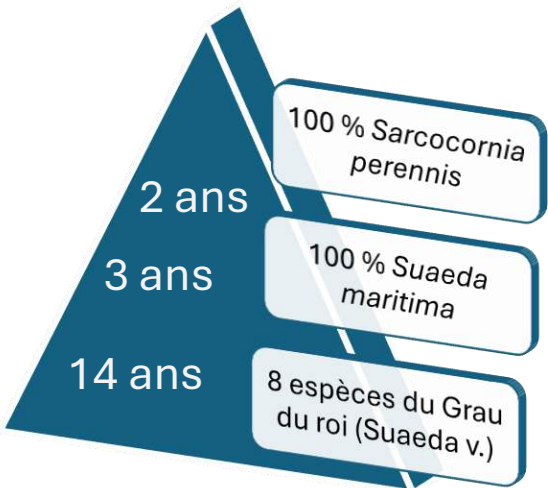
Culture pendant 1 année / récolte / reprise de la culture

- Temps pour passer de **Ci** à **Cf**

= durée du traitement

Cas d'un sédiment à traiter
 Ci = 2 g/kg de chlorures
 Cf = 0,8 g/kg de chlorures
 30 cm d'épaisseur à traiter

→ **Frein majeur : le temps**



→ Optimiser le procédé

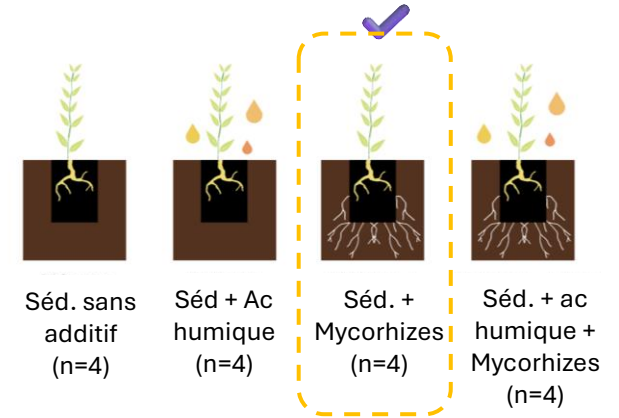
Essais en laboratoire

✓ Rôle des additifs dans la croissance et la bioaccumulation (*matière organique, mycorhizes*)

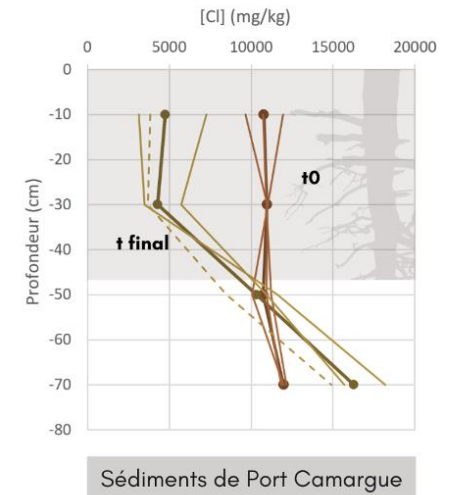
✓ Rôle d'un substrat de croissance (*piège les chlorures*)

✓ Rôle des racines sur la structure du sédiment (*favorise la lixiviation*)

→ R&D à poursuivre : explorer un nouveau concept de phytoremédiation combinant l'action de l'extraction et l'action des racines



Essais réalisés avec l'espèce Arundo donax dans les sédiments de Port Camargue



Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Des questions ?
Les réponses !

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24

Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Conclusion

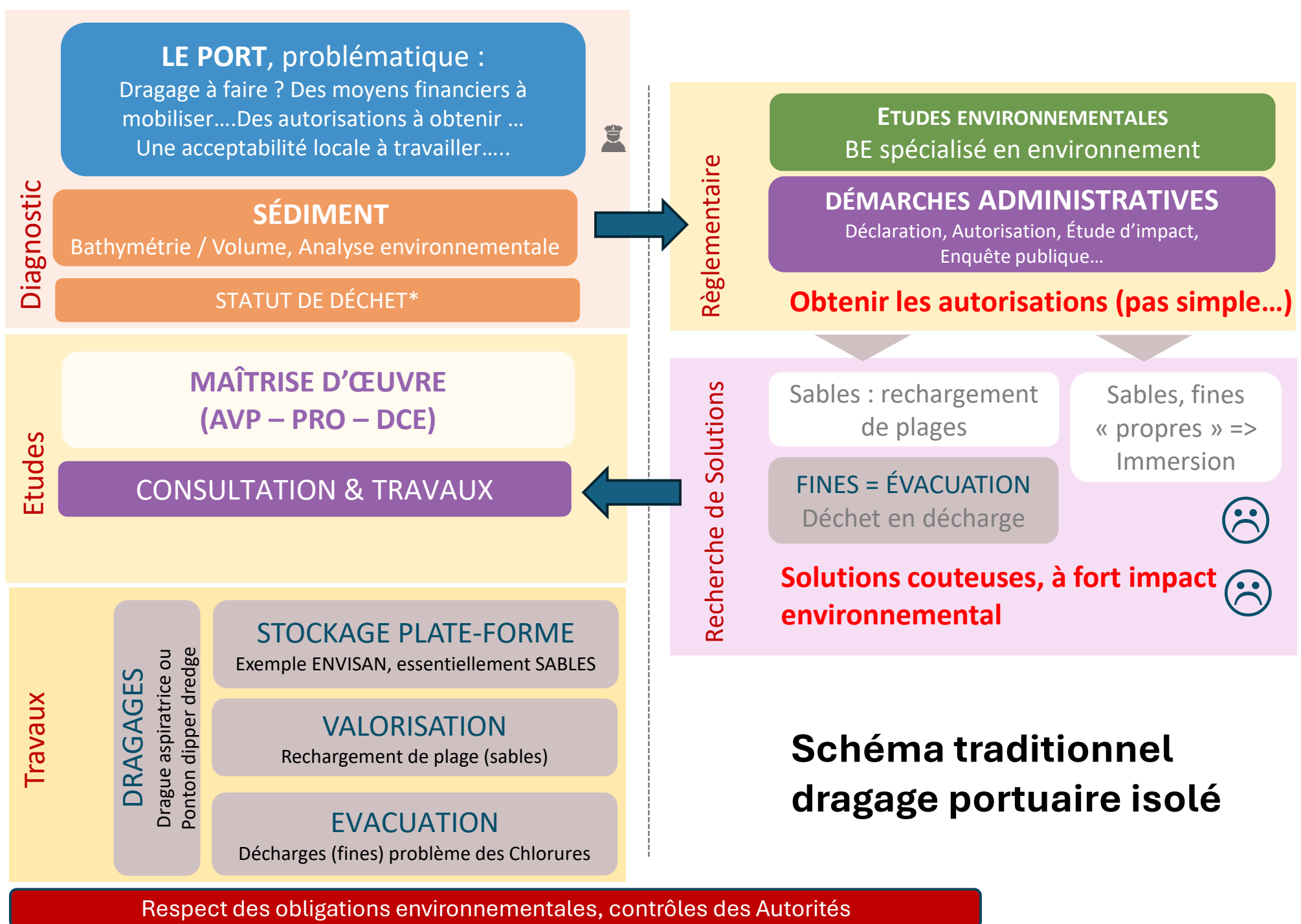
Une démarche d'économie circulaire bénéfique, une valorisation pluri usages

W. Paramé - Port Pérols, J.C. Souche – IMT Mines Alès

Une nouvelle chaine de valeur

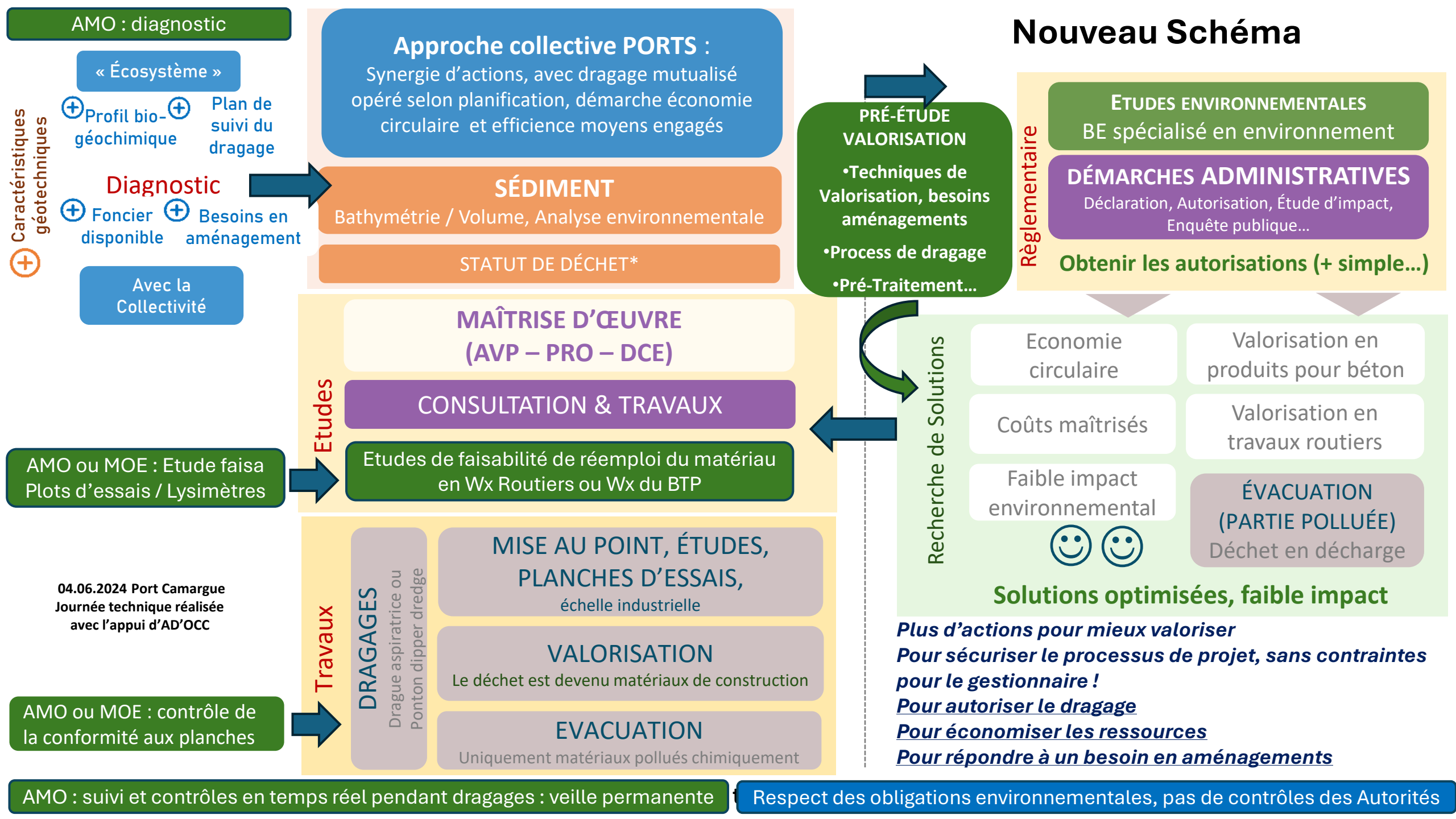
J.M. Clerc – AD'OCC

Projet R&D collaboratif
Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat
et la Région Occitanie
accompagné par
AD'OCC

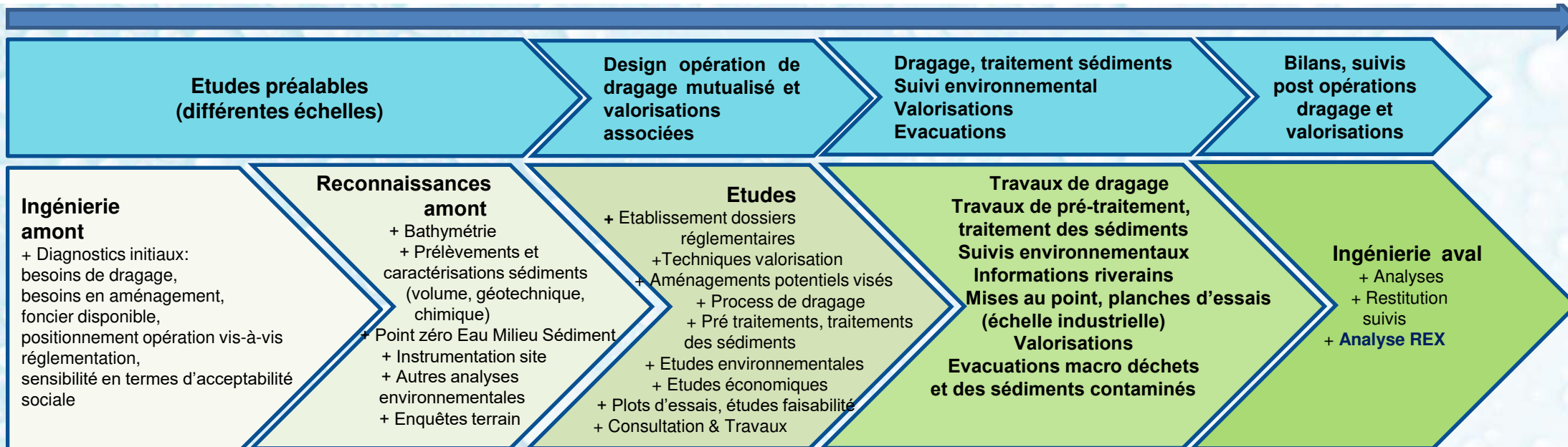


04.06.2024
Port Camargue
Journée technique
réalisée
avec l'appui d'AD'OCC

Schéma traditionnel dragage portuaire isolé



Exemple de chaîne de valeur d'un projet de dragage mutualisé avec valorisation des sédiments



Acteurs :

Collectivités, Services de l'état
Bureaux d'études Environnement et Bureau d'Etudes Infrastructures
Entreprises maritimes, acteurs du BTP : carriers, fabricant de produits béton
Experts scientifiques : Biogéochimie, sciences matériaux, géotechnique

Points clefs :

Logique d'économie circulaire
Valorisation ressources comme alternative à l'immersion / le CET
Réduction de la quantité de déchets. Réduction des transports

Conséquences :

« Déchet » sorti de son statut pour devenir une matière première valorisée : coût investi par la collectivité optimisé avec bénéfice environnemental avéré
Le Port est dans une logique d'amélioration continue
L'acteur BTP se positionne dans une logique d'écoconception
Perception sociale des travaux positive et vertueuse

Exemple d'ingénieristes, analyses:

Cisma Environnement, BRLi, Mircobia Environnement, Biofaq Carso....

Exemple de laboratoire recherche :

IMT Mines Alès, HSM UM, Chrome U Nîmes....

Exemple d'entreprises de travaux, fabricant de produits béton : Vinci Extract, Eurovia, LRM, Lib Industries...

Les matériaux sont réutilisés dans le BTP, économie de ressources

L'acteur BTP est une source d'opportunités

AU FINAL, un dragage optimisé

Le gestionnaire de port adopte une logique de résilience au changement climatique

La science est au service de l'intérêt général avec une approche pragmatique

Un Bilan : Economiquement positif
Environnemental à moindre impact
Qui valorise les matériaux
Qui associe et valorise tous les acteurs

04.06.2024 Port Camargue
Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'OCC

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



C'est l'heure du buffet !
Bon repas

Projet R&D collaboratif Readynov 2020-24
Co financé par l'Etat et la Région Occitanie - accompagné par AD'OCC



Visite terrain : la piste piétonne du Quai Bougainville

J.C. Souche - IMT Mines Alès et partenaires du projet



**Anticiper, pour gérer durablement et économiquement :
utiliser au mieux les résultats issus de différents projets.**

Vers un Observatoire, système d'observation des ports de plaisance en Occitanie





Animation : C. Montigny - HSM UM et J.M. Clerc - AD'OCC

D. Debeauquenne et F. Latapie Lib Industries

N. Fauconnier CISMA Environnement

M. Barral Région Occitanie

S. Lagauzère Microbia Environnement

I. Techer-Andreo U. Nimes

**S. Netter Préfecture
de Région Occitanie**

C. Pagel-Grechi Ports de Palavas

W. Paramé Port de Pérois

**B. Misson Mediterranean
Institute of Oceanography Toulon**

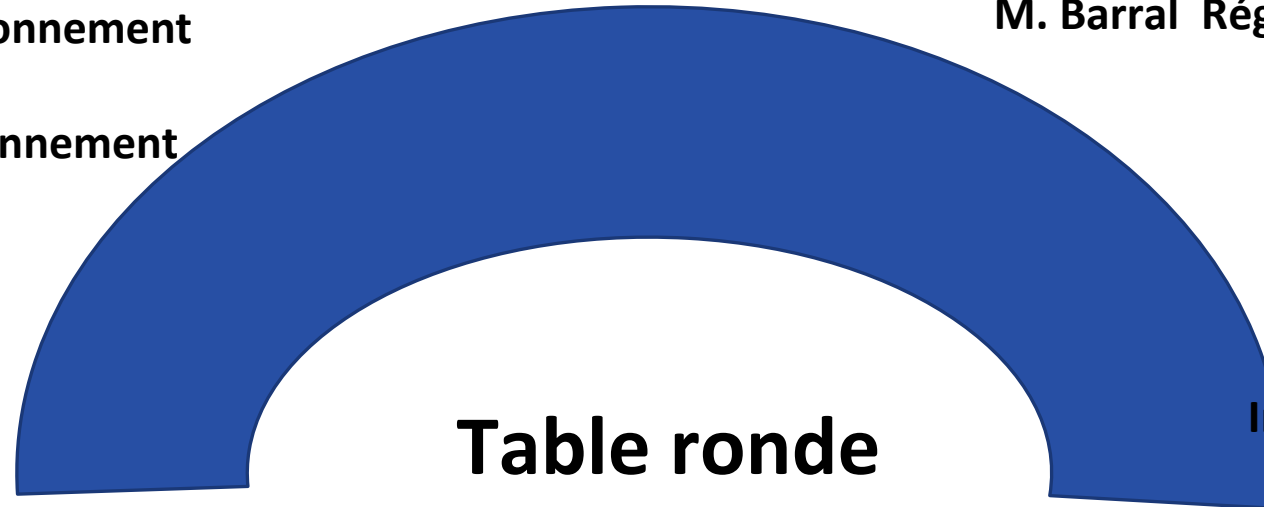


Table ronde

J.C. Souche IMT Mines Alès

Anticiper, pour gérer durablement et économiquement : utiliser au mieux les résultats issus de différents projets. Vers un Observatoire, système d'observation des ports de plaisance en Occitanie. Echanges avec les acteurs.



Echanges entre les intervenants de la Table ronde, et les participants
au Club House de Port Camargue, le 04.06.2024 après midi

04.06.2024 - Port Camargue Journée technique réalisée avec l'appui d'AD'Occ



Conclusion de la journée technique

