

Séminaire du site du Golfe d'Aigues-Mortes

Port Camargue, 13 septembre 2022

Introduction élus et universitaires

- Robert Crauste, Maire du grau-du-Roi
- Stéphane Blanc, Directeur de l'Institut Ecologie et environnement du CNRS
- Stéphan Rossignol, maire de la Grande-Motte
- Véronique Negret, Maire de Villeneuve les Maguelone
- Philippe Augé, Président de l'Université de Montpellier
- Yves Sciama, journaliste scientifique

Session « Le littoral »

- **Patrick Monfort : Le socio-écosystème littoral**

L'Observatoire Hommes-Milieus "Littoral méditerranéen" est un dispositif de recherche interdisciplinaire du CNRS (INEE et INSHS). Son **projet scientifique** est **l'étude de l'urbanisation et de l'anthropisation côtière en Méditerranée**. Dans un contexte de changement des modes de gestion du littoral (GIZC), il s'intéresse à quatre systèmes socio-écologiques littoraux inégalement soumis à l'artificialisation et aux fréquentations touristiques et récréatives : le littoral marseillais, le Golfe d'Aigues-Mortes et les rivages corses de Balagne et du sud Bastia.

Différentes entrées problématiques sont traitées de la qualité de vie, aux risques et développement.

- **Hélène Rey Valette :**

De l'enjeu du trait de côte (physique) à une recomposition spatiale intégrant les différentes dimensions et avec une échelle élargie. Plusieurs ateliers de concertation sur recomposition spatiale ont été organisés. C'est une logique de transition et d'adaptation face à cet environnement fluctuant : Relocaliser, résilience, anticipation.

Deux entrées : cellule sédimentaire et la cellule des SCOTS – 6 zones définies et partie côte rocheuses.

7 principes :

- Culture risque adaptation
- Approche intégrée
- Approche progressive à moyen et long terme
- Approche adaptative
- Expérimentations, opérations pilotes
- Solidarités spatiales
- Renforcer suivis et pilotage

Mise en œuvre avec 3 types d'actions :

- Actions pérennes
- Actions préalables ou transitoires a
- Actions structurelles repenser la ville et adapter l'offre touristique

Nécessité d'une structure de gouvernance à l'échelle régionale, à l'échelle des 6 zones et d'un cahier des charges de l'organisation.

Session « Port »

Christelle Montigny – Quatre ans de suivi de la qualité chimique et microbiologique de Port Camargue : vers une meilleure compréhension du système portuaire pour une meilleure gestion

- Ports : milieux semi fermés à la fois attractifs pour la biodiversité et réceptacles de pollutions (internes et externes)
- Collaboration depuis 2009 avec Port Camargue sur la gestion sédiments du port avec intervention de l'agence de l'eau puis projet Ecodredge med.
- Depuis novembre 2021, projet financé sur la remise en suspension des sédiments au cours des dragages
- Projets depuis 2018 :
 - Acquisition puis traitement des données avec en parallèle compréhension du fonctionnement du port (météo, pratiques...)
 - Orientations à la suite du choix du gestionnaire du port pour une meilleure qualité eaux portuaires
 - Analyse :
 - PH, température
 - Eléments rares métalliques et terres rares
 - Antifouling
 - Bactéries témoins de la contamination fécale

Depuis le début suivi hydro climatique, la pluviométrie faible ces 3 dernières années après une année normale. La consommation d'eau sur les pontons est en corrélation avec température (logique) : port plus fréquenté en été qu'en hiver ! Les périodes de confinement ont été étudiées pour voir les impacts.

Lors du dragage en décembre 2021 du chenal de Port Camargue, un **zoom sur le cas des peintures antifouling** (Cuivre et zinc) a été fait. Les composés se dissolvent dans colonne d'eau et se répandent. Le TBT (Tributyl-étain) , composé plus efficace à l'origine mais interdit depuis 2003 car très toxique pour l'écosystème (sauf marine nationale et certains pays mais anecdotique) a été recherché également. Lors des campagnes de suivi depuis mars 2018 montre, malgré l'interdiction, le TBT est toujours présent dans la colonne d'eau.

Le Cuivre présente un gradient de pollution de l'entrée vers le fond du port. C'est la même chose pour le Zinc. Les facteurs d'enrichissement/référence sont de 50 à 70 pour le cuivre et le zinc dans le port (élevés dans zones techniques).

Les études sur les sédiments montrent une concentration en cuivre. Les sédiments sont classés selon des seuils de concentration (selon toxicité) par rapport au dragage.

La partie **Microbiologie** (réalisé par l'équipe de M. Monfort) est importante à étudier car il y a de la baignade dans le port même si cela est interdit et le rôle du port est souvent mis en question lors de fermetures de plage.

Les eaux souvent de qualité insuffisante quand il pleut beaucoup. On peut identifier si la contamination vient des chiens, hommes ou goélands. Aucune détection de pollution liée aux chevaux n'a été faite mais une forte contamination liée aux oiseaux possible et par les chiens par les eaux pluviales. Cette étude est pluridisciplinaire et multi-acteurs.

Une question est posée sur possibilité de nettoyage des sédiments : Cela est très cher, et nécessite des autorisations et la gestion de ceux-ci.

https://isidore.science/a/bancon_montigny_chrystelle

Helene Rey Valette.

➤ **Premiers résultats d'une enquête de perception des ports du Golfe d'Aigues-Mortes et des pratiques des plaisanciers**

Cf. fiche fournie

4 ports ont été étudiés. Les pratiques changent selon la distance au port du lieu de résidence, l'ancienneté du bateau, la fréquence des sorties (importantes sur port Camargue).

Les perceptions des relations ville et port sont principalement économiques. Un imaginaire positif du port est relativement peu contrasté entre habitants et plaisanciers. C'est le « biais d'optimisme » en psychologie.

A la question « Qu'est-ce que représente le port en deux mots ? », il y a eu finalement très peu de mots autour du marin mais plutôt autour de la qualité de vie/bien-être surtout puis les aspects positifs sur environnement ou négatifs

La perception du rôle des ports dans l'introduction d'espèces non locales :

- Perception assez faible (moyenne de 4)
- Eaux de ballast moins citées dans Port Camargue que dans ports où il y a commerce (ex Brest ou Sète)
- Indice de connaissance mauvais sur espèces invasives (différent de connaissance sur qualité de l'eau).

Une question est posée sur l'efficacité des programmes de sensibilisation type « Ecogestes en méditerranée » ?

Mme Rey-Valette rappelle que ce n'est pas l'objet de ce travail mais que la sensibilisation n'agit pas toujours immédiatement. Au niveau des plaisanciers, il y a des personnes très âgées

et beaucoup d'hommes qui répondent (appropriation genrée de la mer). Or, les femmes sont plus sensibles à l'environnement. On peut dire que :

- 1 tiers des gens ont changé leurs pratiques donc ont été sensibilisés
- Mais la moitié des gens n'ont pas été sensibilisés
- Approche voilier et moteur : deux mondes différents.

Le Président des plaisanciers de Port Camargue indique que c'est une chance d'avoir dans le port une borne de récupération des eaux usées mais peu de gens la connaissent. Pourtant il y a de l'information. Les enquêtrices doivent aller aussi sur aires de carénage

Session « Environnement / santé »

Patricia Licznar-Fajardo, université de Montpellier, Hydrosiences Montpellier (UMR 5151)

Tous les antibiotiques sont concernés par le phénomène d'antibiorésistance. Pendant longtemps on a cru qu'une approche seulement clinique suffisait alors qu'il faut l'étudier plus largement avec les impacts dans le milieu extérieur (Approche holistique).

L'eau interconnecte le monde des hommes, des animaux (produits vétérinaires) Au travers des cycles de l'eau. Cela crée des conditions favorables à l'antibiorésistance. Les risques pour la santé humaine sont à la fois directs ou indirects. On peut consommer des gènes de résistance qui s'introduisent par exemple dans notre microbiote.

Plusieurs études ont ainsi été faites sur les eaux de surface urbaines de Montpellier jusqu'aux lagunes palavasiennes :

- Salagou, dans Montpellier et eaux lagunes palavasiennes : 2014 à nos jours
- 2016-19 : AbtibiEaux 2 et 3
- 15 sites échantillonnages : le long du Lez plus affluents comme Verdanson
- 3 campagnes : printemps, hiver et été

Les résultats d'hiver, avec des outils de biologie moléculaire montrent un enrichissement en bactéries le long du Lez mais beaucoup moins le long des affluents. Pour autant, le long du Lez, peu gènes de résistance sont trouvées mais beaucoup plus dans des affluents comme le Verdanson : beaucoup de résistances autour de l'Hôpital et au niveau des étangs.

Lors de la crue éclair de juin 2018 à Montpellier, pendant des épisodes pluvieux, on constate une augmentation des gènes de résistance mais dès le lendemain, il y a un retour à l'état, ce qui indique une forte résilience du système.

Conclusion : privilégier les hotspots de résistance comme les zones de concentrations de plastiques.

Un médecin demande si les établissements hospitaliers ont des obligations par rapport à leurs rejets d'eaux dans le milieu ?

Il existe des procédés dans les Stations d'épuration pour les traiter (charbons actifs...) mais ça devrait être une démarche obligatoire de gérer ces eaux à risque

Sylvain Ribeyre s'interroge sur l'existence légale de concentrations maximales.

Il lui est répondu qu'il existe un site en Savoie très travaillé sur ce sujet avec une filière eau hospitalière et une filière eaux urbaines. Après 15 ans d'études, ils ont joint les deux filières car pas de différence significative sur les pollutions chimiques ou antibiotiques entre les deux types d'eau.

Quelques résultats du suivi du virus Sars Cov2 dans les eaux usées de Montpellier, de la Grande-Motte et du Grau-du-Roi comme indicateur de l'épidémie de covid. Relation avec affluence touristique

Patrick Monfort

Les 7 vagues du virus apparaissent aussi dans les eaux usées. La quantité de virus a varié et on analyse la charge fécale pour tenter d'anticiper les vagues d'épidémie.

Aucune de prise de décision locale n'a pu être faite car le national décide. Les scientifiques pensent qu'une approche territoriale permettrait de mieux utiliser cet outil par rapport aux décisions à prendre. Un Réseau d'alerte serait à créer sur cette maladie et d'autres.

Session « Plages »

Liens entre la qualité sanitaire des plages (eau et sable), les conditions hydro-climatiques et les usagers. Application aux plages du littoral méditerranéen

Marie Georges Tournoud

En Méditerranée, les plages sont souvent adossées à grandes villes, coincées entre ville et mer. L'été attirent principalement les touristes puis les locaux.

Rejets urbains, Conflits usage... : la plage est un site idéal de recherche pluridisciplinaire (hydrologues, microbiologistes, géographes). Il y a une demande des acteurs locaux particulièrement forte sur le littoral marseillais. Deux plages de Palavas et 3 à Marseille ont été étudiées, avec 1 à 13 jours de suivi selon les plages. Une étude des pratiques et des prélèvements et analyses microbiologiques ont été réalisés.

A Marseille, la fréquentation dépend de la plage. Sur la pointe rouge, il y a deux pics en fin de matinée et en fin journée mais c'est différent sur les deux autres. Les personnes enquêtées avaient entre 14 et 90 ans avec une médiane à 40 ans, principalement des résidents de Marseille ou de sa région et seulement 20% de touristes. Présents surtout le matin, ils restent au moins une demi-journée. 25% sont venus tout seuls. Le choix de la plage est lié d'abord à sa beauté (75%), à sa facilité d'accès, sa tranquillité, sa convivialité et finalement peu à l'équipement et aux services. Les trois quarts sont venus surtout pour se baigner avec au moins deux bains dans la journée. Seulement 32% ont pris connaissance du panneau sur la

qualité de l'eau dont 17 pour connaître la température... Sur la plage de la Pointe rouge et du prophète, il y a plus de touristes mais sur les autres, de manière générale plus de locaux

A Marseille l'ouverture d'une plage à la baignade se fait à partir données microbiologique faite à 6h du matin...D'après les résultats microbiologiques, il y a de grosses fluctuations dans la journée avec aucun seuil de mauvaise qualité absolue mais certains points sont en moyenne qualité à certaines heures de la journée notamment en fin de journée. L'analyse des sables montre une forte contamination mais la loi ne la prend pas en compte pour les analyses...

La principale conclusion est que la surfréquentation contribue à la dégradation de la qualité des eaux de baignade. Comment la gère-t-on ? Comment adapte t'on les suivis ?

Session « Lagunes »

Les socio-écosystèmes lagunaires du Golfe d'Aigues-Mortes : retour sur 10 ans de recherche au sein de l'OHM Littoral méditerranéen.

- ***Restauration écologique des lagunes côtières par voie d'oligotrophisation (après plusieurs décennies d'eutrophisation)***

3 thèses doctorales sur le sujet :

- Amandine Leruste : phytoplancton 2012-2016
- Ines le Fur : Macrophytes aquatiques 2014-2018
- Mariam Laki : services écosystémiques 2015-2019

Peut-on restaurer ce qu'on a dégradé ? Pour les lagunes les moins impactées, un retour des herbiers peut être rapide. La réponse est rapide pour la colonne d'eau avec la chlorophylle a et l'augmentation de la clarté de l'eau.

- **Les contributions de l'économie de l'environnement** ont permis de répondre à la question : « Combien êtes-vous prêts à payer pour l'environnement » ? La réponse est 25 euros en moyenne. Il ne faut pas toujours travailler en terme monétaire et travailler avec les populations locales en organisant des « jeux sérieux » (cartes avec services écosystémiques)
- **Contribution en droit : 30% des lagunes dans des propriétés publiques**
 - Contribution en management (co-implémentation directives n2000)
 - Barrière à l'atteinte des objectifs de qualité : administratives, politiques, économiques, héritage passif, écologiques, culturelles.
 - Flou des compétences, méli-mélo de cadres de références, solutions ad hoc
- **Les sédiments contribuent aussi à la dégradation des lagunes méditerranéennes : le cas de l'étang du Prévost**

L'état écologique des lagunes méditerranéennes est souvent médiocre à mauvais malgré beaucoup d'efforts ces dernières décennies.

Dans l'étang du Prévost, il y a des algues chaétomorphes et des ulves, des habitats benthiques sur du sédiment nu, un mauvais état écologique et chimique.

La dynamique temporelle des concentrations en oxygène de janvier 2021 à Aout 2022 met en avant des périodes hivernales plus oxygénées tandis que les périodes estivales sont plus variables avec des périodes d'hypoxie ($2\text{mg} / \text{L d'O}_2$ dissous = limite hypoxie).

Lors de l'été 2022 de canicule, une variabilité très importante jour/nuit a été enregistrées. Les anoxies arrivent en général au Printemps, ou en fin d'été et ponctuellement. Vu le mauvais état de l'étang, celui-ci est finalement plus résilient qu'attendu au niveau de l'oxygène dissous.

➤ **Influence nature/ habitat benthique**

Des mesures de flux d'eau et de sédiment au moyen de chambres benthiques ont été enregistrés, sur l'habitat algues chaétomorphes et le sédiment nu pour phosphate, l'ammonium et les composés métalliques.

Les algues chaétomorphes favorise le relargage du Phosphate et de l'ammonium tandis que le sédiment favorise son piégeage. Les chaétomorphes favorisent la remobilisation des nutriments et de certains métaux. Elles limitent le transfert de certains métaux vers la colonne d'eau par piégeage au niveau de leur « canopée ».

Le flux est positif au miment des périodes plus ensoleillées (production primaire) et inverse la nuit. Les variations pour d'autres paramètres existent aussi en fonction des conditions nyctémérales (jour/nuit). Influence des phénomènes de désoxygénation : les conditions anoxiques augmentent le relargage des nutriments.

➤ **Flux de contaminants depuis le bassin versant du Lez vers le littoral : occupation du sol, conditions hydrométéorologiques et perceptions des citoyens**

Dans le bassin versant du Golfe d'Aigues-Mortes, des mesures des flux de bactéries témoins de contamination fécale (BTCF) ont été réalisées aux exutoires. La contribution du temps sec est nettement inférieure à celle du temps pluvieux. Contribution bassins versant

Les flux bactériens augmentent avec l'indicateur des pluies antérieures. La première source en période pluvieuse vient des flux des Bassins Versants. En 2019, 92 à 99 % de l'apport annuel transite pendant une période de crue.

Le Lez c'est un quart de superficie du Bassin versant du golfe d'Aigues-Mortes mais il ne contribue que pour moitié au flux bactérien. Pendant la crue du Verdanson, le niveau de contamination de BTCF était proche de celui des eaux usées. Les flux de BTCF sont comparables aux flux du bassin Lez Mosson.

Origine de la contamination microbiologique de l'étang du Prévost. Perspectives de recherche : Pas de notes