



## **GROUPE DE TRAVAIL LITTORAL**

# **Etats des lieux des problématiques de recherche et des besoins de territoires relatifs à l'observation et l'analyse des transitions**

**Etudiants Master 2  
Gestion des Littoraux et des Mers**  
BALLOGRINI Safaa  
LARBI Majda  
VAN OORTEGEM Mathieu  
WACHE DE CORBIE Anne-Fleur  
WACOGNE Hortense  
ZABLITH Simon

**Encadrement Hélène Rey-Valette**

Février 2024

# Sommaire

<b>I-INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
1.1. Objectifs et enjeux du Défi 3T	
1.2. Termes de référence pour l'État des lieux des recherches et des besoins des territoires	
1.3. Etat de l'art relatif aux transitions littorales	
1.4. Quelques repères sur la notion de transition	
<b>II- Précisions de la méthodologie mise en place.....</b>	<b>6</b>
2.1. Présentation des phrases du travail	
2.2. Présentation des laboratoires (Agropolis...)	
2.3. Présentation des grilles d'entretiens pour les laboratoires et les territoires	
2.4. Prise de contact des différents chercheur(e)s identifiées	
<b>III. Résultats des entretiens et des réunions.....</b>	<b>10</b>
3.1. Identification des thématiques de recherches, travaux et connaissances acquises.	
3.1.1. Transition de l'agriculture littorale ou des zones agricoles littorales.	
3.1.2. Transition écologique des écosystèmes marins et lagunaires.	
3.1.3. Transition géomorphologique	
3.1.4. Transition sociétale des socio-systèmes littoraux	
3.1.5. Transition liée à l'évolution des ressources en eau potable et aux inondations	
3.1.6. Les types de connaissances obtenues	
3.2. Synthèse des verrous identifiés.	
<b>IV. Méthodes, échelles, observatoires et indicateurs.....</b>	<b>16</b>
4.1. Méthodologie d'observation des transitions.	
4.2. Échelles d'observation	
4.3. Observatoires et réseaux de suivis	
<b>V. Identification des partenariats et des laboratoires de recherches.....</b>	<b>19</b>
<b>VI. Identification des besoins des territoires.....</b>	<b>21</b>
6.1. Identification des questions de transitions pour les territoires.	
6.2. Etudes de processus spécifiques	
6.3. Indicateurs et partenariats	
6.4. Vision de la transition des territoires littoraux face au changement climatique	
6.5. Difficultés et besoins en termes de connaissances et de programmes de recherches	
<b>VII. DIAGNOSTIC ET CONCLUSION.....</b>	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>ANNEXES</b>	

# I. INTRODUCTION

## I.1. Objectifs et enjeux du Défi 3T

Les défis clés financés par la Région Occitanie visent à promouvoir des filières d'excellence (recherche fondamentale et potentiel d'innovation), autour de thèmes stratégiques liés aux changements globaux. Au total 15 défis sont définis, dont celui sur l'Observation de la Terre et Territoires en transition (O3T).

Ce défi O3T a pour ambition de construire et développer une recherche interdisciplinaire pour faire le lien entre les données d'observation de la Terre à toutes les échelles, et les besoins et attentes des acteurs du territoire, dans un contexte global de transitions (environnementales, agricoles, sociales, écologiques, ...). Il s'agit :

- d'identifier les problématiques relatives à l'observation, à la structuration et la diffusion des connaissances pour identifier/anticiper les mesures de transition et accompagner leur appropriation et leur mise en œuvre par les gestionnaires et les populations.
- de renforcer la communauté régionale de recherche en Occitanie et aussi avec les pays d'Outre mer sur ces questions et les liens avec les territoires.

Ce défi est structuré autour de quatre types de territoires et trois axes (tableau 1).

**Tableau n°1** : Présentation des groupes de territoires et des axes du défi.

		<u>Montagne</u> <u>Arrière-pays</u>	<u>Littoral</u>	<u>Plaine</u>	<u>Milieus</u> <u>urbanisés</u>
<b>1</b>	Opérationnalisation, sensibilisation et co-construction d'observatoires avec les territoires, notamment la co-construction de dispositifs d'observation collaboratifs relatifs à la vulnérabilité des territoires et l'exposition des populations et au suivi de problèmes émergents tel que les espèces invasives par exemple	<b>Groupes de travail à l'interaction des territoires et des verrous scientifiques</b>			
<b>2</b>	Récupération et exploitation de données notamment I.A., analyse de données multi échelles et multi origines				
<b>3</b>	Instrumentation bas coût (capteurs low-tech, science participative) notamment liés aux pollutions et contaminations et aux mesures thermiques pour améliorer la qualité et la régularité des données				

Le groupe de travail littoral est coordonné par trois chercheurs : Wolfgang Ludwig (CNRS, CEFREM, Perpignan), Rey-Valette Hélène (UM, CEE-M, Montpellier) et Rutger de Wit (CNRS, Marbec, Montpellier) avec l'appui d'une cheffe de projet (Caroline Badouel, service valorisation Université de Toulouse) qui intervient pour les quatre sous-groupes.

Concernant le littoral, plusieurs pistes de réflexion ont été proposées par les animateurs :

- Appui des dispositifs d'observation à la connaissance et la gestion de la biodiversité et renforcement des suivis par rapport à des problématiques émergentes.
- Évaluation des potentialités et suivi de l'évolution et des effets des Solutions Fondées sur la Nature (SFN).
- Contribution des observatoires à l'évaluation de la vulnérabilité et aux mesures d'adaptation au changement climatique.
- Amélioration des stratégies d'adaptation et de transition.

## I.2. Termes de référence pour l'Etat des lieux des recherches et des besoins des territoires

Le travail des étudiants doit permettre de lister les thèmes d'intérêt pour les territoires et les laboratoires et d'identifier quelques questions de recherche transversales à plusieurs laboratoires et plusieurs disciplines. Il s'agit ainsi d'identifier en fonction des besoins d'accompagnement des territoires (EPCI, Syndicat Mixte, EPCI) quelques pistes de projets structurants répondant aux trois axes problématiques sélectionnés, à savoir l'adaptation des observatoires, la récupération et exploitation de données et les potentialités d'instrumentation bas coût. Il s'agit d'identifier du point l'appui aux gestionnaires dans les politiques de transition.

**Tableau n°2 : Détail des tâches envisagées**

N°	Objectifs	Attendus	Méthodologie
1	Identification des axes clefs génériques	Synthèse d'articles de référence associant observation et transition Rédaction d'un état des lieux bibliographique (R1)	Revue bibliographiques (2 à 3 articles par étudiant)
2	Identification des laboratoires et structures gestionnaires concernés par l'observation et la transition (Personnes clefs)	Liste et contacts de parties prenantes à enquêter Identification des manifestations liées au sujet (colloques, réunions...)(R2)	Exploitation de documents de cadrage antérieurs, site des laboratoires, interview personnes ressources
4	Organisation d'entretiens	Rédaction d'un guide d'entretien	Enquête à distance (Téléphone, zoom)
3	Participation aux trois groupes de travail : Perpignan, Montpellier, Toulouse animés par les responsables du défi	Rédaction des compte rendus des groupes de travail et exploitation de la bibliographie fournie	Envoi des invitations et prise de note
4	Identification de pistes de recherche et de projets pilotes	Rédaction d'une note de préfiguration d'axes clés et de pistes de termes de référence pour plusieurs stages (2 à 3 stages)	Exploitation et synthèse des données collectées
5	Synthèse et présentation orale au comité de pilotage et aux porteurs scientifiques du défi	1 rapport de synthèse + fiches annexes récapitulatives par laboratoire et par axes clés 1 Présentation Powerpoint	Rédaction finale d'un diagnostic de l'état des recherches sur la problématique et des pistes de travail

### 1.3. Quelques repères sur la notion de transition.

Le terme de transition peut revêtir différentes significations selon la problématique et le contexte. La transition évoque l'idée de changement, d'un passage d'un état à un autre, qui peut se faire de manière graduelle ou aussi lente. Nous pouvons citer plusieurs types de transitions (Coudroy de Lille et al., 2017) : Démographique, paysagère, territoriale, énergétique, alimentaire, agroécologique, numérique et politique.

Aujourd'hui, cette notion de transition est très évoquée dans les médias et les politiques publiques et donne lieu à de nombreux travaux. On peut citer la définition suivante : *“Dans le contexte écologique et social, parler de transition consiste à chercher à passer d'une situation contemporaine marquée par des trajectoires insoutenables à un état des sociétés caractérisé par la soutenabilité et l'équité, vis-à-vis des générations présentes et futures”* (Renouard et al., 2019). De même pour Zolfagharian et al., (2019), la transition *“implique des changements structurels de grande envergure dans les systèmes sociotechniques qui permettent des fonctions sociétales particulièrement souhaitables”*. Toutes ces définitions de la transition impliquent des transformations profondes vers des pratiques plus durables.

Une transition peut comporter des ruptures en termes de transformation radicale où l'organisation, la structure, et les interactions au sein du nouveau système peuvent différer de manière fondamentale par rapport au système initial. La transition des territoires implique une adaptation transformationnelle aux enjeux environnementaux liés au changement climatique mais aussi au changement global intégrant les évolutions sociétales plus larges. L'adaptation transformationnelle sont des changements radicaux. Elle désigne également les *“facteurs cognitifs et comportementaux (perceptions, paradigmes) à propos des changements climatiques et de leurs interrelations avec les autres systèmes humains ou naturels impliqués”* (Simonet, 2020). Il y a un lien complexe entre adaptation, évolution et changement. *“L'adaptation est le processus de base de tout changement et de toute évolution.* (Simonet,2020). Les transformations majeures engendrent des répercussions en cascades qui se diffusent à d'autres domaines par exemple concernant les structures socio-économiques, des systèmes de production, ainsi que des modes d'habitation. Ainsi, les transitions constituent un processus de long terme visant à une transformation radicale d'un système. Elle renvoie à des changements de pratiques et de régulations. Ces changements relèvent de décisions et comportements individuels mais aussi du rôle des cadres normatifs et des jeux d'acteurs et compromis, voire conflits, au sein des dispositifs de gouvernance.

Dans le champ des SHS, la question des transitions est principalement couverte par les Sustainability Transitions Studies (Markard et al., 2012). Ce champ interdisciplinaire étudie par une approche dite multi-level-perspective (Geels, 2002) les transformations par des innovations sociotechniques des modes de production et de consommation dans un objectif de soutenabilité en réponse à des crises. Le niveau macro (ou landscape) couvre le contexte global dans lequel s'inscrivent les sociétés, y compris les crises majeures, le niveau méso (ou régime) est celui des règles, des institutions publiques et privés qui établissent et garantissent avec une grande stabilité dans le temps les orientations dominantes des pratiques, le niveau local (ou niche) est le lieu où émergent des innovations socio-techniques radicalement différentes du système dominant. Ces niches d'innovation sont susceptibles de transformer le régime de niveau supérieur ou de faire émerger et co-exister un régime supplémentaire en s'institutionnalisant via par exemple des mécanismes de diffusion en réseau de ces

innovations ou encore de soutien par de nouvelles politiques publiques. Ces transformations ont d'autant plus de chances de se produire quand surviennent des crises de niveau macro (landscape) qui viennent fragiliser le régime sociotechnique en place.

Dans le champ de l'environnement, on évoque souvent la transition écologique qui signifie "*des logiques de développement durable*" (Doré,2023) qui s'inscrit dans la problématique de la résilience des écosystèmes, des espèces marines et des territoires face au changement climatique et à ses impacts. Il convient d'étudier et de gérer la vulnérabilité des milieux et des sociétés, d'expérimenter de nouveaux outils de régulation qui soient intégrés, concertés et adaptatifs à long terme. La multidisciplinarité est une condition importante pour ces recherches du fait du caractère systémique des processus de transition.

Dans le cadre du défi, il est important d'étudier dans quelles mesures les méthodes, outils, observatoires, indicateurs... intervenant au titre de l'observation de la terre peuvent contribuer à l'étude des processus de transition. C'est interaction entre observations et transitions qui est au cœur de la problématique du défi O3T. Il s'agit de produire des indicateurs spécifiques, de penser l'évolution ou la création d'observatoires pour mieux observer les transitions.

## **II- Précisions de la méthodologie mise en place**

### **2.1. Présentation des phases de travail**

La figure ci-dessous présente les phrases de travail sur la période du 14/06/2023 jusqu'au 19/02/2024.

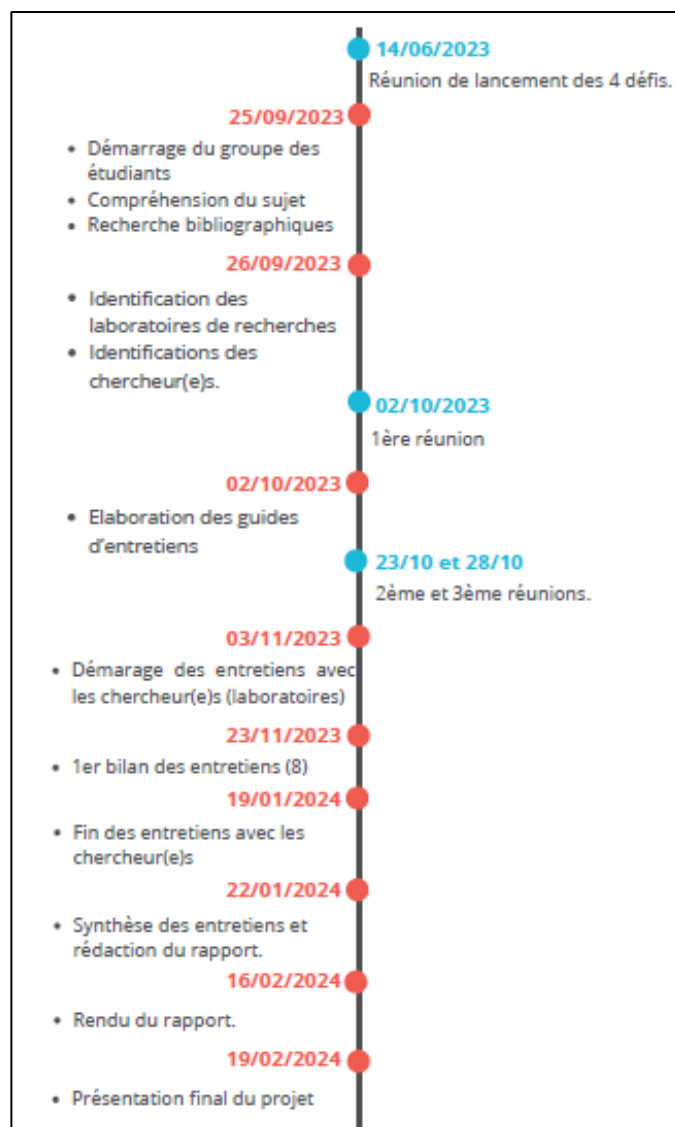


Figure 1 : Etat des lieux des problématiques de recherche et des besoins de territoires relatifs à l'observation et l'analyse des transitions

## 2.2- Identification des laboratoires

Les laboratoires impliqués dans notre étude ont été identifiés grâce à différentes sources de données, lors de notre première réunion le 2 octobre, ainsi que les ressources fournies par "Les dossiers d'Agropolis International : Sciences marines et littorales en Occitanie". La première réunion, le 2 octobre, a été un moment important pour établir des liens avec les acteurs clés de la recherche. Une liste de contacts, y compris des chercheurs, des experts, des laboratoires et des institutions spécialisées, a été élaborée au cours de cette réunion. Nous avons utilisé ces contacts pour identifier les laboratoires et les partenaires potentiels. Le dossier d'Agropolis International : sciences marines et littoral en Occitanie » nous a fourni une aide précieuse pour dresser une liste des laboratoires et des initiatives de recherche en matière de transition des territoires littoraux. Ce dossier a fourni une description détaillée des acteurs impliqués, de leurs domaines d'expertises et de leurs possibles collaborations. En utilisant ces informations, nous avons pu localiser des laboratoires pertinents, évaluer leurs capacités de recherche et établir des liens avec eux pour notre projet.

### **2.3 - Présentation des grilles d'entretiens pour les laboratoires et les territoires**

Après avoir conçu nos questionnaires initiaux, nous avons entrepris de les harmoniser avec les guides d'entretiens du groupe de territoire urbain. Cette démarche visait à garantir une cohérence méthodologique et thématique entre nos enquêtes et celles menées par les milieux urbains. Cette harmonisation s'est limitée finalement à la présentation sous forme de tableau, car le questionnaire du groupe territoire urbain visait à identifier l'ensemble des recherches alors que celui littoral était plus ciblé sur l'articulation entre l'observation et la transition. Deux grilles d'entretien ont été élaborées ; une pour les laboratoires de recherche et une pour les territoires. Ces 2 grilles sont structurées en 3 modules (identifications des travaux, partenariats et les pistes de recherches)

#### ***Pour les laboratoires :***

Le premier module du questionnaire vise à explorer un large éventail de domaines clés liés à la transition . Nous cherchons à identifier les problématiques en examinant les types de transitions étudiées ainsi que les méthodologies utilisées pour aborder ces questions. Nous nous intéressons également aux nouvelles connaissances acquises dans le domaine, à la production de données et d'indicateurs, ainsi qu'aux échelles et objets spécifiques ciblés par les recherches. De plus, nous examinons l'implication des chercheurs dans des observatoires, afin de comprendre comment ces initiatives contribuent à notre compréhension des phénomènes étudiés. Dans le deuxième module, nous explorons les partenariats des acteurs impliqués dans la recherche. Nous cherchons à comprendre comment les travaux issus de l'observation des territoires ont influencé et contribué à l'amélioration des politiques publiques d'aménagement et de gestion des territoires. Enfin, le troisième module se concentre sur l'identification des pistes de recherche futures. Nous examinons les verrous scientifiques actuels et les défis à relever dans le domaine, en explorant les thématiques thèses à prévoir et les orientations de recherche futures.

#### ***Pour les territoires :***

L'entretien pour les territoires vise à comprendre leurs besoins de connaissance par rapport aux transitions. Dans le premier module, nous explorons les changements environnementaux tels que l'élévation du niveau de la mer, l'acidification des eaux marines, ou encore l'érosion côtière, et examinons comment ces enjeux sont intégrés dans les politiques locales et à travers les observatoires. Nous cherchons également à comprendre les stratégies d'adaptation déjà mises en place pour faire face à ces défis. Dans le deuxième module, nous nous concentrons sur les collaborations avec des chercheurs ou des bureaux d'études, en cherchant des exemples concrets sur le terrain et en explorant les enquêtes menées auprès des habitants et des entreprises pour évaluer leur perception et leurs besoins. Enfin, dans le troisième module, nous abordons la vision des territoires littoraux face au changement climatique, en identifiant les principaux défis en termes de connaissances et en envisageant les programmes de recherche nécessaires pour anticiper et répondre aux futurs défis environnementaux et sociaux

### **2.4 - Prise de contact des différents chercheur(e)s identifiées**

Dans le cadre du défi Observation de la terre et transition des territoires financé par la région Occitanie (groupe littoral). Les personnes enquêtées impliquées dans notre étude ont été identifiées grâce à différentes sources de données, lors des réunions du 2 octobre, le 23 et le 27 novembre, ainsi que les éléments fournis par "Les dossiers d'Agropolis International : Sciences marines et littorales en Occitanie". Notre mission consistait à envoyer des courriels afin de planifier des rendez-vous



téléphoniques avec les chercheur(e)s pour mener des entretiens en utilisant les questionnaires que nous avons établis.

241. Bilan des personnes mobilisées

**Tableau n°3 : Personnes mobilisées.**

Par ordre alphabétique des laboratoires		Enquêtes	Présence aux ateliers de travaux	
Unité de recherche	Personnes enquêtées		2/10/2023	23 ou 27/11/2023
Art-Dev	Audrey RIVAUD	•		
	Sylvain RODE	•		
	Stéphane GHIOTTI	•	Excusé	
BRGM Montpellier	Yann BALOUIN			
	Nico VALENTINI	•	•	
CEPEL	Laura MICHEL		•	•
CRIOBE	Mehdi ADJEROUD	•		
Espace Dev	Carmen GERVET		Excusée	
Géosciences	Yann LEREDDE	•	Excusé	
HSM	Sylvain PISTRE	•		
	Yen YO-HOANG	•		
GEAU	Nils FERRAND		Excusé	
Laboratoire Charles Coulomb	Estelle PITARD	•	Excusée	
LECOB	François CHARLES	•		
LIRMM	Anne LAURENT		Excusée	
Marbec	Jérôme BOURJEA	•		
	Johann MOURIER	•		
	Valery DEROLEZ	•		
	Julie DETER	•		
MIVEGEC	Nathalie BOUTIN-RICHTER	•	•	
OHM	Patrick MONFORT		Excusé	•
	Tom BRUNELLE	•	•	•
	Myriam CROS		•	

OpenIG	Lorette MARCOU			•
THEIA	Isabelle BIAGOTTI	•	•	
SOMLIT	Behzad MOSTAJIR	•	•	
UMR - G-EAU	François COLIN	•		•
CEEE-M	Hélène Rey-Valette	•	•	•
<b>Territoires</b>				
Région Occitanie PL 21, Direction de la mer	Alexandre RICHARD			•
Syndicat mixte d'aménagement et de restauration du bassin du Loir en Eure-et-Loir	Kriss SANS		•	•
Syndicat Mixte du Bassin de Thau	Romain PETE		•	
	Agnès D'Artigues			•
Syndicat Mixte du SCOT du Biterrois	Stéphane LAURET	•		•

NB : Vers la fin de l'exercice du Groupe de Travail, l'analyse tirée des réponses des personnes listées dans le tableau 3 a été complétée par trois personnes supplémentaires : Wolfgang Ludwig (UMR CEFREM), Rutger De Wit (UMR MARBEC), Pierre Maurel (UMR TETIS).

#### 242. Difficultés rencontrées :

Au départ nous avons rencontré des obstacles dans la compréhension du sujet. De plus, il s'est avéré difficile d'établir une liste exhaustive de contacts pertinents. Une fois les contacts identifiés, nous avons utilisé la boîte mail du groupe plutôt que nos adresses personnelles qui n'a pas incité à répondre. Après l'envoi des courriels, nous avons eu des difficultés à obtenir des réponses. Malgré nos tentatives répétées de relance par mail, nous avons obtenu peu de réponses positives, seulement 31.25 % de notre liste de contacts. De plus, certains chercheurs relancés par téléphone n'ont pas répondu aux appels téléphoniques.

**Tableau n°4 : Motifs de non-réponse à l'enquête.**

	Contactés et refus	Contactés sans réponses	Contactés, relances, sans réponse	Problèmes de mail	TOTAL
Effectifs concernés	5	24	12	3	44
%/total	7.8%	37.5%	18.75%	4.7%	100%

### **III. Résultats des entretiens et des réunions.**

#### **3.1. Identification des thématiques de recherches, travaux et connaissances.**

Divers types de transition ou de politiques d'adaptation ont été abordées. Les transitions citées font référence à des changements qui se produisent dans les zones littorales. La notion de transition est associée aux dynamiques intenses de changements significatifs dans le milieu agricole, environnemental, marin, territorial et social face aux pressions du changement climatique anthropique.

Certains chercheurs évoquent plutôt le terme "d'évolution" de l'écosystème marin littoral dont l'objectif est d'analyser l'évolution des variables physico-chimiques du milieu marin du fait du changement climatique et anthropique (Géosciences, Yann LEREDDE). Les termes de "changement" et de "dynamique" peuvent être aussi évoqués. (Stéphane GHIOTTI, Art-Dev).

##### 3.1.1. Transition de l'agriculture littorale ou des zones agricoles littorales.

La transition au sein des territoires littoraux est confrontée à la contrainte majeure de la salinité. La question centrale consiste à comprendre comment l'agriculture actuelle évolue face à la contrainte spécifique de la salinité dans les zones littorales. Il convient de mieux connaître l'importance de cette contrainte dans que connaît actuellement le secteur agricole et dans quelle mesure cela pourrait conduire à une transition dans ce secteur agricole notamment dans la viticulture. Il convient précisément de déterminer si la viticulture sur le littoral est vouée à disparaître ou si elle est en mutation vers un modèle plus agroécologique ? Puis, il s'agirait de savoir comment l'agriculture peut laisser place à des espaces naturels plus ou moins gérés influencés par la salinité (UMR-G-EAU, François COLIN). En outre, une thèse a été menée en Tunisie sur un outil mathématique pour accompagner des futurs projets d'aménagement concernant les risques de salinité (HSM, Severin PISTRE).

Le type de connaissance obtenue concerne l'impact de la salinité dans les sols sur le développement des plantes (diminution de la disponibilité de l'eau et des nutriments dans les sols) (UMR G-EAU).

En ce qui concerne l'évolution du monde agricole en réponse à la diminution des ressources en eau superficielles, particulièrement sévère dans les Pyrénées Orientales en ce moment, on peut également mentionner les recherches qui sont menées au Cefrem (W LUDWIG) et à ArtDev (G. LACQUEMENT) à ce sujet (deux thèses soutenues, une thèse en fin de rédaction) de manière pluridisciplinaire. Dans la manière que la raréfaction de l'eau accentue la compétition entre exploitations agricoles et touristiques de l'eau sur le littoral, cette question touche également à la nécessité d'une transition du tourisme dans la région.

De manière générale, l'agriculture doit aussi tenter de répondre aux enjeux croissants de transition alimentaire pour permettre aux populations locales de bénéficier d'une plus grande proportion de produits alimentaires issus de filières implantées sur le territoire. Il s'agit d'arriver à diversifier les types de production agricole et d'adapter ou créer des filières de transformation/distribution tout en développant la consommation locale afin de garantir la viabilité économique de ces transitions. Les défis à relever sont multiples : agronomiques, fonciers, économiques, réglementaires, politiques,

éducatifs et culturels ... Les territoires littoraux présentent plusieurs spécificités : fluctuation saisonnière importante de population et donc de besoins alimentaires, co-existence de produits alimentaires d'origine maritime, lagunaire et terrestre pouvant entraîner des synergies ou au contraire des antagonismes (accès à la ressource en eau, rejets d'effluents, nutriments ...).

Projets de recherche sur les problématiques de salinité avec le Parc Naturel Régional ou les Syndicats mixtes dans la zone du Delta de l'Orbe et la basse plaine de l'Aude (UMR-G-EAU, François COLIN).

Projet de recherche (stage, post-doc) en métabolisme territorial (modélisation/scénarios d'évolution du Système Agro-Alimentaire) pour accompagner la transition agroécologique dans le cadre du Projet Alimentaire Territorial (PAT) de Thau (UMR TETIS, Thierry Bonaudo + UMR SELMET, UMR AMAP et US ODR).

### 3.1.2. Transition écologique des écosystèmes marins et lagunaires

A) Observation et suivi des écosystèmes marins et lagunaires : suivi de l'évolution des facteurs physico-chimiques (Géosciences, Marbec, CEFREM).

Il s'agit de suivis réguliers pour identifier les évolutions. Pour Géosciences, il s'agit d'étudier le changement environnemental à partir des paramètres de température et des variables physico-chimiques qui sont la salinité, les nutriments puis sur tous les micro-organismes tels que les zooplanctons, phytoplanctons et virus. Pour Marbec il s'agit d'analyser les évolutions des paramètres physico-chimiques du milieu marin à long terme en réponse aux changements anthropiques et climatiques. Dans les deux cas les travaux s'inscrivent dans un suivi de long terme, excluant la recherche sur projet à court terme pour avoir une continuité des observations. Pour le Cefrem finalement, il s'agit d'analyser les propriétés physico-chimiques de la zone côtière dans le Golfe du Lion et au-delà, de suivre l'évolution des apports fluviaux ainsi de caractériser les conditions hydrodynamiques dans certaines lagunes (comme la lagune de Salses-Leucates) pour comprendre la migration des espèces sentinelles comme les anguilles.

On note des observations marines tous les 15 jours avec les programmes SOMLIT et COST-HF, échantillonnage de 17 variables et suivant 4 variables en permanence. Ils étudient également la communauté phytoplanctonique toutes les deux semaines. Ces observations régulières, centrées sur des aspects biogéochimiques et biologiques, alimentent leurs recherches sur les effets des changements globaux, en particulier les vagues de chaleur et l'augmentation de la température. En parallèle, des expérimentations simulent l'impact de l'élévation de la température sur différentes variables en utilisant des sacs étanches émergés dans l'eau de la lagune. (Marbec, Behzad MOSTAJIR) Le Cefrem, dans le cadre de la SNO MOOSE, assure le monitoring des apports fluviaux (eau, sédiments, éléments nutritifs et polluants) ainsi que la dispersion de ces éléments dans la zone côtière.

Certains chercheurs mentionnent qu'il faut prendre du recul pour voir des changements (UMR-G-Eau, François COLIN).

Les connaissances obtenues sont les suivantes :

- Dynamiques spatiales des populations d'espèces marines migratrices (poissons, mammifères marins, oiseaux), pour comprendre les facteurs qui influent sur les déplacements (conditions environnementales, interaction avec d'autres espèces, interactions anthropiques). (MARBEC)
- L'efficacité de la restauration des zones côtières en fonction de la durée et des habitats. (Marbec)
- L'impact de la température de l'eau sur la composition des communautés zooplanctoniques, phytoplanctoniques et piscicoles. (MARBEC)

### B . Études de processus spécifiques de transition.

Concernant, la transition écologique, on observe plusieurs types de recherches :

#### *(i) Suivis et inventaires des espèces :*

- Etude de la structure des populations d'espèces marines (grand pélagique et les tortues marines) et sur la manière dont ces populations interagissent et sont connectées au niveau régional. (Marbec, Jérôme BOURJEA, Cefrem, Philippe LENFANT)
- Observation des déplacements des poissons côtiers, leur comportement migratoire, leur habitats privilégiés et les zones de reproduction (Marbec, Jérôme BOURJEA, Cefrem, Philippe LENFANT)
- Observation directe, le suivi par satellite, l'analyse des isotopes, le marquage individuel et l'analyse du comportement social sont des approches variées et complémentaires pour étudier l'écologie comportementale des requins (Marbec, Johann MOURIER, Cefrem, Philippe LENFANT, Marion JARRAYA)

#### *(ii) Observation des habitats :*

- Surveillance écologique des habitats marins côtiers en Méditerranée français, en relation avec les activités humaines (Marbec, Julie DETER)
- Observation des écosystèmes lagunaires méditerranéens avec l'évolution de la qualité de l'eau en relation avec l'eutrophisation et le changement climatique. (Marbec, Valéry DEROLEZ, Cefrem, Betty FALIEUX)
- Impact des changements climatiques et, notamment hausse de la température et augmentation de la fréquence des vagues de chaleurs sur les communautés d'angiospermes dans les lagunes (Marbec, observation V. Ouisse et expérimentation V. Ouisse, R. De Wit).
- Etude de l'impact du changement climatique sur la biodiversité marine (Marbec, Behzad MOSTAJIR, Cefrem Philippe LENFANT)
- Génétique des populations, qui se réfèrent à des changements dans la fréquence des gènes au fil du temps au sein d'une population (Marbec, Jérôme BOURJEA)

### 3.1.3. Transition géomorphologique

Suivi de l'évolution du trait de côte et de la vulnérabilité des territoires littoraux liés aux risques côtiers : érosion, submersion et salinisation des aquifères côtiers (BRGM, CEFREM, GEOSCIENCE). Des travaux ont été évoqués sur les risques de brèches des cordons littoraux avec des travaux sur l'histoire de ces lidos et comment ils se sont adaptés au cours du temps. (CEFREM, Nicolas ROBIN, Raphaël CERTAIN) De manière générale, les travaux au Cefrem ont mis en évidence le basculement général du littoral dans le Golfe du Lion d'un système globalement en accrétion vers un système globalement en érosion en lien avec la montée des eaux et la carence sédimentaire par la rétention des sables dans les barrages.

Des observatoires côtiers sont mis en place pour surveiller les évolutions côtières, en utilisant des outils classiques (suivis géomorphologiques, Cefrem ; SNO Dynalit) ainsi que des outils innovants tels que des capteurs vidéo low cost. Ces technologies offrent une collecte de données précise et en temps réel, l'intégration de techniques d'intelligence artificielle (IA) dans l'analyse et l'exploitation de ces données renforce la capacité à déceler des tendances et des modèles complexes (BRGM, Yann BALOUIN).

#### 3.1.4. Transition sociétale des socio-systèmes littoraux.

##### A) Étude des politiques de transition.

- Choix d'aménagements littoraux et participation collective et d'une co-construction de toutes les parties prenantes (ART-Dev, Sylvain RODE).
- Étude de l'adaptation des territoires littoraux en prenant en compte les risques (ART-Dev, Sylvain RODE). La transition implique un changement de pratique et donc le besoin de réfléchir au suivi des pratiques des acteurs et des populations
- Enquête sur l'acceptabilité des politiques d'adaptation et de recomposition territoriale (populations, parties prenantes et élus) face aux risques côtiers (CEE-M, Hélène REY-VALETTE)
- Identification des solidarités territoriales et des questions de justice dans le cadre des politiques d'adaptation (CEE-M, Hélène REY-VALETTE)
- Conditions d'adaptation des acteurs locaux aux enjeux environnementaux et de la gouvernance. (ART-Dev, Audrey RIVAUD).
- Interactions entre les sociétés et les milieux côtiers : compréhension des pressions exercées par les activités humaines sur les écosystèmes côtiers et analyse des stratégies des populations pour s'adapter aux changements environnementaux. (ART-Dev, Stéphane GHIOTTI, Guillaume LACQUEMENT)
- Analyse des relations entre les dynamiques environnementales, l'occupation ou l'utilisation du sol, la modalité de gestion et de la gouvernance (ART-Dev, Stéphane GHIOTTI)

Certains travaux de recherches issus de l'observation ont permis d'améliorer les politiques publiques d'aménagement et de gestion des territoires.

Concernant les risques sur les territoires littoraux trois points ont été mentionnés : (BRGM, Yann BALOUIN)

1. Les préconisations de l'OBSCAT ont eu un impact sur les stratégies d'aménagement des territoires côtiers.
2. La prise en compte des connaissances sur les risques de tempête dans les dispositifs de gestion de crise (Missions RDI-Littoraux)
3. La prise en compte des connaissances sur l'évolution de la bande côtière dans le cadre de la loi Résilience/Climat.

##### B) Étude des perceptions.

L'analyse des perceptions par des travaux d'enquêtes revient souvent au cours des entretiens (ART-Dev, Marbec, UMR-G-EAU, CEE-M). Nous notons plusieurs exemples :

- Perception des services écosystémiques rendus par la lagune de Thau (Marbec, Valéry DEROLEZ ; CEE-M, Hélène REY-VALETTE)
- Perception de la diversité de poissons par les pêcheurs (Marbec, Julie DETER)

- Perception sur la salinité et les pratiques des viticulteurs (UMR-G-EAU, François COLIN).
- Perception des agriculteurs face à la diminution des ressources en eau (Art Dev, Guillaume LACQUEMENT ; Cefrem, Wolfgang LUDWIG)
- Perception des acteurs locaux pour la recomposition spatiale. (Art-Dev, Sylvain RODE, CEE-M, Hélène REY-VALETTE).
- Perception de la contribution des Services écosystémiques liés aux lagunes au bien-être des habitants et des capacités de comportement pro environnementaux (CEE-M, Hélène REY-VALETTE)
- Perception de l'environnement par les enfants dans les 60 écoles de Palavas à Port Bouc (MIVEGEC, Nathalie BOUTIN-RICHTER).
- Perception par les gestionnaires des lagunes et élus locaux des problèmes liés à la co-implantation des Directives européennes pour la gestion des lagunes côtières (MARBEC, Rutger De Wit, MIVEGEC, Nathalie BOUTIN-RICHTER).
- Perception des risques liés au espèces invasives dans les ports par les habitants et les plaisanciers (CEE-M, Hélène REY-VALETTE)
- Perception des habitants pour le non ramassage des bois flottés sur les plages avec l'association SAVE (CEFREM, Nicolas ROBIN)
- Perception du risque des espèces invasives comme le crabe bleu dans les lagunes par les pêcheurs (Cefrem, Marion JARRAYA)

Un projet visant à la structuration du dispositif de recherche de la ZACAM (mobilisation des sciences sociales) au travers d'une enquête innovante pour recueillir des données à bas coût. Enquête sur l'expression, représentation de l'environnement et des scientifiques de l'environnement et de la santé

#### C) Etude des comportements

- Suivi des comportements des usagers de plages par l'utilisation de technologies appropriées (caméras, smartphones) (Marbec, BRGM).
- Identification des biais cognitifs et des contraintes au changement de représentations et de comportements par rapport aux politiques de conservation de la biodiversité lagunaire et aux mesures d'adaptation à la montée du niveau de la mer (CEE-M, Hélène REY-VALETTE)

Les connaissances obtenues concernent les interactions entre les sociétés et les milieux côtiers notamment la compréhension des pressions exercées par les activités humaines sur les écosystèmes côtiers et l'analyse des stratégies des populations pour s'adapter aux changements environnementaux. (ART-DEV, Audrey RIVAUD, Stéphane GHIOTTI, Sylvain RODE, CEE-M, Hélène REY-VALETTE)

#### 3.1.5 Transition liée à l'évolution des ressources en eau potable et aux inondations.

Des travaux ont permis une amélioration de sites d'eau potable à Montpellier et de gestion des risques d'inondations à Nîmes. (HSM, Séverin PISTRE). Certains suivis sont aussi établis avec la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui permet l'amélioration de la gestion des écosystèmes littoraux (IRD). Les connaissances récoltées sont les suivantes :

- Impact des phénomènes de tempête sur l'importance et la distribution spatiale des bois morts (encombrement pur, pouvant être sources d'inondations). (LECOB)

- Processus physiques et biogéochimiques affectant les zones côtières (interaction eau de mer et eau douce). (CONNECT MED)
- Effets du dérèglement climatique : submersion marine, inondation et érosion côtière. (Marbec)
- Effets du changement climatique sur la quantité et la qualité des eaux de surface dans les fleuves (Cefrem)

### 3.2. Synthèse des verrous identifiés.

Plusieurs verrous scientifiques ont été cités :

- **Le verrou financier** demeure un verrou majeur avec par exemple des satellites qui sont onéreux (Marbec).
- **Le verrou du pas de temps des observations** se présente fréquemment dans l'étude des systèmes marins et côtiers (Marbec, UMR-GEAU). Il est lié à la nécessité d'un temps long pour observer les phénomènes de transitions. De même, les enquêtes de perceptions ou de comportements sont trop ponctuelle et spatialisées : il est nécessaire de prévoir un suivi régulier des perceptions (CEE-M, Hélène REY-VALETTE). Enfin on note un manque d'évaluation des changements de comportements à venir (UM-Marbec, Julie DETER).
- **Les verrous techniques et technologiques** concernant les risques des territoires littoraux sont multiples. Les données (ex : volumétrie) sont de plus en plus nombreuses et complexes à traiter. Il s'agit d'améliorer l'intégration de technologies avancées pour l'observation des écosystèmes côtiers tels que des capteurs, des drones, des méthodes de télédétection et des outils d'analyse des données, afin de mieux observer et étudier les changements environnementaux et sociaux (BRGM, Yann BALOUIN). Des verrous technologiques apparaissent aussi pour les chercheurs travaillant sur le système marin. L'utilisation des sondes automatiques est présentée comme une solution mais avec des limites liées à l'automatisation totale (Géosciences, Yann LEREDDE). En outre, sont mentionnés le manque de ressources humaines et techniques, le manque de stations d'observation en mer et le besoin d'adapter les outils d'observation à de nouvelles espèces émergentes (Géosciences, UM-Marbec). En outre, une déconnexion entre la collecte de données et l'exploitation dans la manière dont ces données peuvent être utilisées pour la gestion de territoire (Géosciences, Yann LEREDDE).
- Les verrous de disponibilité de données issues des réseaux de surveillance de l'État deviennent un enjeu majeur dans la mesure que certains réseaux, comme le suivi des débits des fleuves, montrent une régression nette de la qualité et de la quantité des données (Cefrem, Wolfgang LUDWIG)
- **Les verrous scientifiques** concernent le besoin de nouvelles méthodes de travail et de recherche, notamment des recherches participatives qui sont essentielles pour co-construire l'acceptabilité des mesures d'adaptation des territoires littoraux (ART-Dev, Sylvain RODE). De nouvelles approches sont aussi nécessaires pour étudier l'évolution du trait de côte avec des modèles scientifiques précis. (HSM, Severin PISTRE). Enfin on note une carence d'approches réellement pluridisciplinaires et une faible mobilisation des sciences sociales notamment de disciplines telles que les sciences de l'éducation, les sciences de l'innovation (et du changement), de la psychologie environnementale et plus généralement de l'analyse des processus collectifs de gouvernance (CEE-M, Hélène REY-VALETTE). Plusieurs aspects liés aux changements climatiques sur les territoires sont évoqués, avec des exemples particuliers



notamment la gestion, la disponibilité et la répartition de l'eau pour diverses activités, ainsi que la qualité de l'eau. La problématique de l'intrusion saline est également soulevée. La recherche de nouvelles méthodes de détection de nappes manquantes, ainsi que les recherches et l'application des technologies telles que les systèmes d'eau grise proposé par Séverin PISTRE (HSM), sont mentionnées dans le contexte de solutions potentielles.

- **Les verrous d'acceptabilité sociale** sous les aspects sociétaux, politiques et économiques concernant l'aménagement des territoires littoraux face au changement climatique afin d'engager les acteurs dans la voie d'une transition. (HSM, ART-Dev, CEE-M) notamment la prise en compte des questions de justice et d'inégalités (CEE-M, Hélène REY-VALETTE)).

## IV. Méthodes, échelles, observatoires et indicateurs

### 4.1. Méthodologie d'observation des transitions.

Le tableau suivant énonce les principaux types de méthodologies utilisées par les laboratoires enquêtés.

**Tableau n° 5: Méthodologies de recherches par les différents laboratoires.**

Laboratoire(s)	Principales méthodologies
ART-Dev, CEE-M	Enquêtes de terrain en fonction des problématiques, des entretiens réalisés auprès de catégories particulières d'acteurs, et des échanges sont entrepris avec la population locale.
ART-Dev, MIVEGEC, THEIA, LECOB	Collecte de données et promotion sur l'accès aux données.
BRGM, Laboratoire Charles Coulomb, CEE-M	Modélisation et outils de visualisation 3D.
	Analyse socio-économique et géographique / prospective.
Cefrem	Suivi des apports fluviaux et atmosphériques, modélisation hydro-climatique, monitoring hydro-sédimentaire et biogéochimique de la zone côtière et des lagunes, suivi géomorphologique du cordon sableux, comptages des espèces emblématiques (poisson côtiers, tortues, anguilles, ...), exploitation des données publiques, enquêtes auprès des acteurs.
Hydrosciences Montpellier	Développement de sondes endo-karstique. Modélisation par Intelligence Artificielle (IA), des variations piézométriques et le développement de la sonde endo-karstique pour la reconnaissance des drains souterrains.
Marbec Géosciences de Montpellier, CEFREM	Réalisations de cartes. Utilisation de vidéos et de photographies prises sur des stations d'observation, suivis écologique. Inventaires d'espèces.
	Mobilisations des données satellitaires et aéroportés Marquage des poissons
	Analyse chimique de l'eau. Instruments de mesure en mer (courantomètres, des stations de sonde de

Laboratoire(s)	Principales méthodologies
	mesure, salinité, nutriments) afin de mesurer les paramètres physico-chimiques de l'océanographique
MIVEGEC	Organisation d'ateliers dans les écoles primaires. Ces ateliers incluent une description scientifique de l'environnement, offrant ainsi une perspective éducative et participative. Enquêtes de terrain.
UMR - G-EAU	Observation de l'état des ressources en eau, de l'état des sols et des rendements agricoles à l'aide de la Chrono-séquence. Cette dernière est décrite comme l'idée d'observer des portions de territoire ayant suivi des évolutions différentes et présentant des stades différents par rapport à un processus spécifique. L'objectif est de créer une profondeur temporelle en observant des variations dans l'espace qui reflètent des évolutions temporelles. Cela peut permettre de mieux comprendre comment différentes zones géographiques ont évolué au fil du temps par rapport au processus étudié. Jeux sérieux sur la recomposition spatiale
CEE-M	Enquête, Entretien sein directifs, jeux sérieux sur les changements d'habitations face au risques, focus groups participatifs, Economie expérimentale, Evaluation préférences (consentements à payer) pour des mesures d'adaptation ; Recherche action avec les gestionnaires, Prospective participative. Analyse des effets économiques et de gouvernance des outils de télédétection.
TETIS	Télédétection (satellites, drones), géomatique, dont méthodes à base d'IA Fouille de textes Extraction de connaissances à partir de données hétérogènes (images, textes, bases de données ...) Modélisation spatiale : métabolisme territorial, prospective territoriale Géomatique participative Impacts socio-économiques de la télédétection (avec le CEE-M).

#### 4.2. Échelles d'observation

Selon les objets de recherches, les échelles sont très diversifiées allant du local voire à l'international avec des zooms particuliers sur les bassins versants, les aquifères, et les lagunes (BRGM, Cefrem, Marbec, HSM, LECOB, ART-DEV, CEE-M). Dans le cas des suivis réguliers, les échelles d'échantillonnage ont lieu tous les 15 jours afin d'observer et étudier les tendances en mer (Marbec, Behzad MOSTAJIR). A noter le cas particulier des travaux sur la transition agricole (UMR-G-EAU, François COLIN), qui croisent plusieurs échelles plus précises : le mètre carré pour analyser finement les processus dans le sol et les interactions sol/sous-sol, la parcelle pour l'étude de la gestion et les impacts sur les pratiques agricoles, les îlots de parcelles gestion de l'eau à travers toute une infrastructure agricole, incluant le drainage et l'acheminement de l'eau), l'ensemble du territoire littoral, de la côte jusqu'à 20/30 kilomètres dans les terres. A noter aussi la recherche sur les solidarités territoriales du CEE-M (Hélène REY-VALETTE) menée selon un gradient d'échelle pour identifier les échelles spatiales de solidarités. De même, une recherche récente du CEE-M porte sur l'identification des échelles temporelles pertinentes pour les habitants.

### 4.3. Observatoires et réseaux de suivis

DINAMIS (imagerie satellitaire à très haute résolution spatiale) et THEIA (produits thématiques issus de la télédétection) proposent un large éventail de produits et services satellitaires pour la surveillance environnementale. Ces données incluent des données et des algorithmes liés à l'agriculture, la biodiversité, l'eau continentale, les forêts, le littoral, l'occupation du sol, la neige et la glace, la physique de la mesure, les risques naturels, la santé et les zones urbaines. Ces ressources sont mises à disposition de la communauté scientifique et des décideurs publics pour le suivi et la gestion des ressources environnementales (DINAMIS, Jean-François FAURE ; THEIA, Isabelle BIAGIOTTI).

Les différents observatoires et réseaux cités sont les suivants :

- **Échelle locale** : des chercheurs sont impliqués dans des observatoires qui se concentrent sur des zones géographiques spécifiques comme la lagune de Thau, le bassin minier de Provence ou en Camargue. L'observatoire OBSCAT a pour but de mieux connaître le suivi du trait de côte à l'échelle de l'unité hydro-sédimentaire entre le Racou (Argelès-sur-Mer) et Cap Leucate.
- **Échelle régionale** : L'observatoire de OSU-OREME, dédié à l'étude des aléas et de la vulnérabilité des milieux méditerranéens. Une réflexion est en cours dans le cadre du PL21 sur l'élaboration d'indicateurs de capacité d'adaptation des collectivités à la montée du niveau de la mer (OPEN-IG, Tom BRUNELLE et CEE-M, Hélène REY-VALETTE)
- **Échelle nationale** : Réseaux PHYTOBS d'observation du phytoplancton, SOMLIT (Service d'Observation en Milieu littoral), COAST-HF (Coastal ocean observing system - High Frequency), le réseau REPHY qui permet d'observer les processus de transitions dans les communautés de phytoplanctons au fil du temps. Le SNO MOOSE (Cefrem - Dominique AUBERT, François BOURRIN, Wolfgang LUDWIG, Xavier DURRIEU DE MADRON), s'intéresse à la biogéochimie de la Méditerranée nord-occidentale en lien avec les apports fluviaux et atmosphériques ainsi que les processus hydrosédimentaires dans la zone côtière.

Certains chercheurs produisent des données exploitables pour suivre les processus de transitions en cours qui sont capitalisées dans des bases de données. On peut citer quelques exemples :

- Coriolis côtier (Géosciences) qui correspond à un ensemble de réseaux côtiers à Haute-Fréquence (HF) visant à observer l'environnement côtier de la côte au large en incluant le plateau et le talus continentaux dans des régions limitées
- Le site SOMLIT (Géosciences, UM- Marbec) qui a pour but de caractériser l'évolution des écosystèmes côtiers et littoraux, et d'en déterminer les forçages climatiques et anthropiques. Depuis les années 90, SOMLIT a mis en place des suivis qui consistent à prélever de l'eau en pleine mer et à effectuer des mesures en surface toutes les deux semaines, avec des paramètres clés. (température, salinité, PH, matières en suspension...). Se sont ajoutés dans le milieu des années 2000 trois paramètres (isotopes stables du carbone et de l'azote organiques particuliers et le pico-nanoplancton) et des sondes multiparamétriques.
- MOOSE fournit des données sur les apports fluviaux (fleuves côtiers, Rhône) et les apports atmosphériques (Cefrem)
- PHYTOBS de suivi micro phytoplanctons (UM - Marbec),
- Le réseau de suivi des tempêtes (BRGM), initié en 2010 en Occitanie. Le but est de centraliser les données sur la fréquence des tempêtes, leurs impacts, les événements érosifs brutaux, et leurs conséquences).

- Le réseau 9 ART (Animation régionale THEIA) et le système d'information THEIA OZCAR sur des données d'observations des surfaces continentales (Isabelle BIAGIOTTI, THEIA)

Nous avons pu identifier quelques variables et thèmes de suivis dans le cadre des observatoires.

**Tableau n°6** : Variables et thèmes de suivis.

	Laboratoire(s)	Variables et thèmes
Occitanie	Yann BALOUIN - BRGM	Topo bathymétrique (suivis vidéos quantitatifs) Végétation dunaire
	Séverin PISTRE - HSM	Salinité
	Jerôme BOURJEA - Marbec	Etat des populations et des migrations
	Julie DETER - Marbec	Quantification de la faune et la flore (ADNe)
	Behzad MOSTAJIR - Marbec	Espèces phytoplanctoniques Taille des phytoplanctons Température de l'eau
	Valéry DEROLEZ - Marbec	Etat du phytoplancton Nutriments Macrophytes

## V. Identification des partenariats et des laboratoires de recherches

Le tableau ci-dessous offre un aperçu des partenariats des laboratoires de recherches.

**Tableau n° 7** : Identification des partenariats des laboratoires de recherches

	Laboratoires régionaux	Laboratoires hors région	Bureaux d'études	Collectivités et institutions
ART-Dev	Géosciences EEM Marbec Université de Perpignan	Université de Gérone, Université de Barcelone LIENSS la Rochelle		Réserve Naturelle Nationale de la Forêt de la Massane, Fédération des réserves naturelles catalanes.
BRGM	CEE-M Géoscience Montpellier CEFREM	Université de Brest EPOC Bordeaux	LVMT, MESHS, REEDS, Symlog, Creoccean, BRLi, Artelia, Synapse, Avion Jaune, Imageau, ..	DREAL, services de l'État, collectivités territoriales, conservatoire du littoral (ADAPTO).
Cefrem	Marbec, OOB, OMP Toulouse, Géosciences, BRGM	Université de Gérone, Université de Barcelone, LOV, MIO, LOCEAN	Ecocean, BRU, Avion Jaune,...	DREAL, Parc Marin du Golfe du Lion, SMBVT...
Géosciences	Marbec	Laboratoire d'Océanographie de Villefranche et de Banyuls sur mer,		DDTM Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT) Agglo Sète
Hydrosciences			Ingénieurs nouveaux capteurs (eau et salinité) Réseau de données et de services (CDS), réseau de 27 Centres d'Expertise Scientifique (CES) et le réseau d'Animation Régionale THEIA (ART).	
Marbec	Université de Perpignan TETIS, AMAP CEFE, CEFREM ISEM, Géosciences de Montpellier Hydrosciences CEM-M, IHPE	Université de Barcelone LIPHY Grenoble Université de Aix Marseille Université de Zurich LECOB de Brest AMURE Brest		Pêcheurs, Conchyliculteurs Office français de la biodiversité, AMP (parc marin, Natura 2000...), Services de l'état Collectivités territoriales, Écoles
MIVEGEC	Espace-Dev	Centre d'Etudes et de Recherche en Gestion d'Aix (CERGAM)		Institut écocitoyen
UMR-G-EAU	BRGM CEFE Tour du Valat	Chercheurs du Delta de l'Ebre		PNR Syndicats mixtes Agriculteurs
CEE-M	Marbec, BRGM ISEM, IHPE, Hydrosciences Espace-Dev, TETIS, ART-DEV CEPEL	LIENSS la Rochelle ESPACE Marseille ETTIS Bordeaux AGROCAMPUS Rennes AMURE Brest Université Caen LETG Brest	EGIS CREOCOAN SaVE EDATER CEREMA OPEN IG,	PL21, REGION, DREAL, Préfecture, DDTM, EPCI Collectivités CPIE THAU, SMVM, SMAAR, AURCA, Parc Marin Golfe du Lion, OFB, CEPALMAR Pêcheurs, Conchyliculteurs, Hôtellerie de plein air
TETIS	Espace- Dev, CESBIO, DYNAFOR, AGIR, G-Eau, Innovation, CEE- M, LIRMM, AMAP, SELMET,	LETG Brest	OPenIG	Région, DREAL, DRAAF, DDTM, MMM, Thau Agglo, OFB, CENS.

## VI- Identification des besoins des territoires

La question de la transition sur les territoires est analysée à partir de l'entretien avec Stéphane Lauret (Syndicat mixte du Scot du Biterrois) et des éléments retenus lors des réunions (2 octobre et 23 -28 novembre) qui ont permis d'associer Provence Lanzellotti (Chargé de mission "littoral" Agence d'Urbanisme Catalane), Romain Pete (Syndicat Mixte du bassin de Thau SMBT), Kriss Sans (Syndicat Mixte

Narbonnaise SMAAR) et Alexandre Richard (Région Occitanie PL21, Direction de la Mer), Agnès D'Artigues (Syndicat Mixte Thau SMBT), Tom Brunelle (OPen IG) et Lorette Marcou (Open IG et Data Terra).

### **6.1. Identification des questions de transitions pour les territoires.**

Les questions de transitions abordées pour les territoires concernent l'anticipation des plans de planification, la projection et l'évolution du territoire sur 20 ans à travers différentes thématiques telles que l'écologie, la ressource en eau et la démographie. Cette approche vise à poser des éléments qui sont susceptibles d'évoluer par rapport à la situation actuelle. (Scot du Biterrois, Stéphane Lauret). Mais aussi est évoquée l'importance de la recomposition spatiale à l'échelle de la région pour l'étude de phénomènes de transition. (Région Occitanie, Alexandre RICHARD, SMMAR Kriss SANS, ObsCat Provence LANZELLOTTI, SMBT Romain PETE)

### **6.2. Etude de processus spécifiques**

#### *A) Processus et projets concernant le territoire du Biterrois*

Les processus les plus étudiés dans le territoire du Biterrois sont : le recul de trait de côte, la submersion marine, le risque d'inondation, les ressources en eau pour l'activité agricole, le logement, le développement des filières économiques et le modèle économique du tourisme. Sur le territoire du Biterrois, 2 projets de recherche ont été réalisés :

- Solter sur Valras et Vendres et sur le rétro littoral (Solidarité territoriale et résilience à la submersion marine)
- Pegas le Grau d'Agde, qui est une opération pour combattre l'érosion en s'inspirant de la mangrove.

Par ailleurs, un programme d'expérimentation de la relocalisation a été réalisé dans le cadre de l'appel d'offres du Ministère en 2015 sur Vias.

#### *B) Mesures d'adaptations et projets mis en place*

Alexandre Richard (Région Occitanie) évoque la co-construction à l'issue de trois ans de concertation de 6 territoires de référence pour les politiques de recomposition spatiale. Bien que ces politiques soient liées aux risques côtiers, elles visent à repenser le territoire en intégrant l'ensemble des risques. Ces territoires peuvent constituer une échelle pertinente pour étudier les transitions littorales. Il s'agirait de prendre en compte ces zones dans le cadre du financement du Plan Littoral 21 (PL21). Ce PL21 instaura un réseau d'experts et lancera en 2024 une étude régionale de la vulnérabilité du littoral qui intégrera la vulnérabilité sociale des habitants. Stéphane Lauret (Scot du Biterrois) évoque desancements de travaux sur leur stratégie locale de recomposition spatiale en 2024. Romain Pete (SMBT) évoque que le SCOT du bassin de Thau a été retenu dans l'appel à projet du ministère comme SCOT de transition écologique.

### **6.3. Partenariats et indicateurs**

Les enjeux de transition sont intégrés dans certains observatoires et certains systèmes de suivi à travers des indicateurs de suivi liés aux schémas de cohérence territoriale (SCOT). Des indicateurs socio-économiques sont élaborés par le SMAAR (Syndicat mixte des milieux aquatiques et des rivières) qui développent des liens avec des chercheurs de la Rochelle. Les questions de transitions sont étudiées avec des chercheur(e)s et des urbanistes, ainsi qu'avec le CEREMA pour une expérimentation technique à l'échelle globale dans le Pyrénées Orientales. On observe de nombreuses collaborations anciennes avec les chercheurs de TETIS et GEAU sur les questions d'observations.

#### **6.4. Représentations de la transition des territoires littoraux face au changement climatique**

A l'avenir la transition des territoires littoraux est appréhendée comme le fait de concilier l'adaptation de l'espace littoral avec le cadre de vie sur le territoire. Il s'agit de penser un projet de territoire global. (Stéphane Lauret, SCOT du Biterrois). En outre, il est essentiel de prendre en compte l'acceptabilité sociale des mesures transformationnelles en tenant en compte de la dimension psychologique et des dispositifs de gouvernance.

#### **6.5. Difficultés et besoins en termes de connaissances et de programme de recherches**

Stéphane Lauret (Scot du Biterrois) mentionne les difficultés rencontrées pour travailler à une échelle plus fine que la commune afin d'étudier les habitations les plus exposées aux risques. Il évoque de nouveaux besoins qui sont techniques et scientifiques ainsi que le besoin d'intégrer la sociologie à propos de la gestion du trait de côte et de la recomposition spatiale, notamment pour étudier l'acceptation de la population et pallier le manque de connaissance de la population.

Kriss Sans (SMAAR) évoque aussi le besoin d'informations de nature socio-économique sur les perceptions et les comportements des populations. Compte tenu des caractéristiques du territoire, il note aussi le besoin de suivi et d'analyse des impacts de la lagune sur la submersion marine, notamment le rôle de solution fondée sur la nature des espèces lagunaires. Il s'agit de trouver des solutions fondées sur la nature qui associent la transition des usages et activités aux effets positifs des écosystèmes.

Provence Lanzellotti (OBSCAT) évoque des aspects pédagogiques de certaines formes de suivis, notamment pour les élus.

### **VII. DIAGNOSTIC et CONCLUSION :**

Selon les laboratoires les thématiques de transitions sont diverses. Toutefois on note un manque de pluridisciplinarité, un besoin d'étude des comportements, de mise en réseau, d'informations de nature socioéconomique sur les perceptions des populations ainsi que des besoins de suivi des impacts des submersions marines et des changements des écosystèmes. Concernant l'acceptabilité des mesures transformationnelles de transition, il est proposé de faire des suivis réguliers tous les 4 à 5 ans des perceptions et les comportements tels que l'attachement au lieu, le sentiment de perte et de transformation des paysages, le lien et l'attachement à la nature, le niveau d'engagement environnemental des citoyens, les perceptions du changement climatique, les perceptions de la transformation du paysage.

Différents verrous liés à la transition des territoires ont été identifiés, mettant en évidence les défis et les obstacles à surmonter pour progresser dans la compréhension et la gestion des transitions territoriales. Cela inclut principalement des défis technologiques, scientifiques et d'acceptabilité sociale.

Nous observons que le lien des recherches et des observations réalisées avec le processus de transition n'est pas toujours exprimé et explicite. Le plus souvent les travaux portent sur des suivis des évolutions des milieux et des écosystèmes qui sont descriptifs. Les processus d'adaptation spontanée ou régulée qui rendent compte des processus de transition ne sont de fait pas assez intégrés dans les travaux et les observatoires existants.

## **BIBLIOGRAPHIE CITÉE :**

Dossiers thématiques d'Agropolis International Sciences Marines, 2019. - Agropolis International. Dossier N°24. (s. d.). <https://www.agropolis.fr/Dossiers-thematiques-d-Agropolis-International>

Doré, G. (s. d.). 2023. Territoires littoraux et transition écologique. Cairn.info <https://www.cairn.info/revue-population-et-avenir-2023-1-page-14.htm>

Geels F.W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31 (8-9), 1257-1274.

Coudroy de Lille L., Rivière-Honegger A., , Rolland L., Volin A., 2017. Notion en débat : transition », *Géococonfluences*, février 2017. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-transition> .

Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research policy*, 41(6), 955-967.

Simonet G., 2020, « De l'ajustement à la transformation : vers un essor de l'adaptation ? », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 11, n°2 | Juillet 2020, mis en ligne le 24 juillet 2020, consulté le 14 février 2024. URL <http://journals.openedition.org/developpementdurable/17511> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.17511>

Zolfagharian M., Walrave B., Raven R., Romme, A., 2019. Studying Transitions : past, present, and future. *Research Policy*, 48(9), 103788. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.012>



## **ANNEXES**

## **ANNEXE 1 : GUIDE D'ENTRETIEN DES LABORATOIRES**

### **MODULE 1 IDENTIFICATION DES TRAVAUX**

1. Quelle est votre problématique de recherche sur ces questions d'observation et de la transition ?	
2. Quels sont les types de transition que vous étudiez ? Quelles sont les méthodologies et les objets précis étudiés ?	
3. Plus précisément : Quelles sont les nouvelles connaissances que vous avez pu obtenir grâce à ces travaux ? Est-ce que vos recherches produisent des données qui permettent de suivre les processus de transition en cours. Avez-vous construit des indicateurs ?	
4. Quelles sont les échelles et objets ciblés  A) Suivis écologiques, biogéochimiques, météorologiques et autres basés sur les sciences naturelles ? B) Suivi des perceptions et des comportements des citoyens. C) Vulnérabilité des activités liées aux socio-écosystèmes	
5. Etes-vous impliqué dans des observatoires ? Lesquels ? A quelle échelle et pour quels types d'indicateurs ?	

### **MODULE 2 PARTENARIATS**

6. Quels sont vos partenariats avec d'autres laboratoires de recherche et d'autres disciplines sur ces questions ?	
7. Sur quels sites et avec quels territoires ou parties prenantes travaillez-vous sur ces questions ?	
8. Avez-vous des exemples précis de la façon dont vos travaux et produits issus de l'observation ont permis d'améliorer les politiques publiques d'aménagement et de gestion des territoires ?	

### **MODULE 3 PISTES DE RECHERCHE**

9. Quels sont d'après vous, les principaux verrous scientifiques et questions de recherches futures sur les questions d'observations liées à la transition des territoires ?	
10. Quel thème de thèse ou de mémoire proposeriez-vous ?	

## **ANNEXE 2 : GUIDE D'ENTRETIEN DES TERRITOIRES**

### **MODULE 1 IDENTIFICATION DES TRAVAUX**

1. Comment abordez - vous les questions de transition pour votre territoire ?	
2. Quels sont les processus les plus étudiés ? Exemple : élévation du niveau de la mer, acidification eaux marines, érosion, risque d'inondation, météorologie, phénologie des plantes cultivées et/ou sauvages (observatoire des saisons), comportement et état de santé des animaux domestiques et sauvages, ressources en eau, contaminations, canicule...	
3. Quels nouveaux besoins de connaissance résultent de ces problématiques ?	
4. Comment avez-vous intégré ces nouveaux enjeux dans les observatoires et systèmes de suivi à l'échelle de votre territoire ?	
5. Quelles stratégies ou mesures d'adaptation ont été mises en place ou envisagées pour faire face à ces défis ? Quelle acceptabilité ? Quels effets ?	

### **MODULE 2 PARTENARIATS**

6. Pour ces questions de transition est ce que vous travaillez avec des chercheurs ou des bureaux d'études ? Lesquels ?	
7. Avez-vous des exemples de projets de recherches ou d'études réalisées sur votre territoire ?	
8. Est-ce que vous avez réalisé des enquêtes, auprès des habitants ou des entreprises sur la perception et les contraintes face à la problématique de la transition Si oui, quels sont les principaux résultats ?	

### **MODULE 3 PISTES DE RECHERCHE**

9. Comment imaginez-vous la transition des territoires littoraux face au changement climatique ?	
10. Quels principaux enjeux en termes de connaissances et de programmes de recherches à mettre en place	

## ANNEXE 3: COMPTE-RENDU DE RÉUNION DU 2 OCTOBRE 2023

Animateurs Groupe de travail littoral	Participants
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caroline Badouel (UT, animatrice défi)</li> <li>● Rey- Wolfgang Ludvig (CNRS, CEFREM)</li> <li>● Pierre Maurel (TETIS, INRAE)</li> <li>● Valette Hélène (UM, CEE-M)</li> <li>● Rutger de Wit (CNRS, Marbec)</li> </ul>	<p><b>Chercheurs</b>            Isabelle Biagiotti (Pôle Theia)            Nathalie Boutin (CNRS)            Laura Michel (MdC Science Politique CEPEL)            Behzad Mostajir (CNRS, MARBEC)            Nico Valentini (BRGM)            Francesca Vidussi (CNRS, MARBEC)</p> <p><b>Territoires et structure d'animation information</b>            Tom Brunelle (OpenIG)            Myriam Cros (OpenIG)            Provence Lanzellotti (Chargée de mission "littoral" Agence d'Urbanisme Catalane)            Romain Pete (Sydicat Mixte Theau SMTB)            Kriss Sans (Sydicat Mixte Narbonnaise SMMAR)</p>
<p><b>Excusés et intéressés</b>            Nils Ferrand (INRAE), Carmen Gervet (Espace-Dev), Stéphane Ghiotti (ArtDev), Anne Laurent (LIRMM) Yann Leredde (UM, GM), Patrick Montfort (CNRS), Estelle Pitard,</p>	

### Rappel des objectifs de cette première réunion :

Identifier les problématiques relatives à l'observation, structuration et diffusion des connaissances pour identifier/anticiper les mesures de transition et accompagner leur appropriation et leur mise en œuvre par les gestionnaires et les populations<sup>1</sup>. Attention à bien retenir des actions et problématiques articulant Observation et transition et pas un seul de ces aspects. Il s'agit d'identifier les problématiques relatives à l'observation mais aussi à la diffusion des connaissances pour identifier et mieux anticiper les mesures de transition et accompagner leur appropriation et leur mise en œuvre par les gestionnaires et les populations.

**Pierre Maurel** rappelle que l'objectif du défi est de renforcer la communauté régionale de recherche en Occitanie sur ces questions et les liens avec les territoires

Un tour de table des participants a permis d'identifier certaines actions menées et des besoins de recherche pour explorer des verrous scientifiques

### 1. Articulation avec les dispositifs existants

Présentation de la KIM Politiques publiques de Transition coordonnées par **Laura Michel** CEPEL. La dimension « observation » n'est pas explicite mais l'élaboration et le suivi des effets des politique implique des besoins d'information spécifiques. Réflexion sur la recomposition spatiale et les mesures

<sup>1</sup> Le document cadre du défi distingue trois axes (cf. document de cadrage)

- Opérationnalisation, sensibilisation et co-construction d'observatoires avec les territoires, notamment vulnérabilité des territoires et l'exposition des populations, suivi de problèmes émergents)
- Récupération et exploitation de données (I.A.), multi échelles et multi origines
- Instrumentation bas coût (capteurs low-tech, science participative)

transformationnelles qui impliquent d'améliorer certains observatoires et de chercher de nouveaux indicateurs. Plus généralement on observe des transformations profondes des politiques publiques et des domaines à réguler qui impliquent de nouveaux objets et de réfléchir à leur appropriation par les acteurs et les populations.

**Nathalie Boutin** présente la zone atelier du CNRS Santé Environnement en Camargue. Il s'agit de suivre l'émergence et les conséquences de nouveaux pathogènes tels que les moustiques mais plus généralement d'étudier les impacts du CC sur la santé mentale des populations et les formes de relation à la nature. Il s'agit d'étudier les perceptions du risque en Camargue, notamment la montée d'eau et les pathogènes. Sont associés le CEFE, La tour du Vallat, l'IHPE

**Behzad Mostajir** présente les actions de suivi de la biodiversité et des écosystèmes qui sont déjà organisés et labélisés à l'échelle nationale avec une forte implication de **Yann Leredde** dans ces réseaux. Il faut veiller à l'interconnexion de ces données. Des observations locales sont menées (**Behzad Mostajir et Francesca Vidussi**) dans les mésosomes sur l'étang de Tahu pour simuler les conditions futures de température résultant du CC. Il souligne l'importance des capacités de suivi offertes par l'ADN environnemental. Il évoque le PPR Océan de solutions et Futur OBs où de nombreux chercheurs sont rassemblés. Des réflexions sont menées avec l'OFB sur le besoin de nouveaux indicateurs de gestion environnementale et souligne les importantes potentialités de l'IA.

**Isabelle Biagiotti** présente les articulations possibles avec les dynamiques en cours au sein du Pôle THEIA notamment l'initiative ODATIS sur le milieu terrestre et les actions sur l'océan qui visent à rassembler l'information disponible sur ces milieux. L'objectif est de rassembler les travaux des chercheurs sur ces milieux.

**Au final il ressort qu'il faut produire des indicateurs qui ont du sens pour la transition ou comment assembler les observatoires qui sont déjà existants pour mieux observer les transitions. Il convient aussi de s'interroger sur ce qui manque dans les observatoires actuels pour pouvoir mesurer les transitions.**

## **2. Actions d'observation en place ou en cours**

Réflexion sur la création d'un observatoire régional du littoral (**Myriam Cros et Tom Brunel** OPEN IG + **Provence Lanzellotti** Obscat). A partir d'un état de lieux avec les parties prenantes, une trentaine d'indicateurs de base socioéconomiques destinés aux collectivités sont en cours d'élaboration mais avec un constat de manque d'informations locales socioéconomiques. **Kriss Sans** souligne que cette action sur les indicateurs socioéconomiques est aussi menée actuellement par le SMAAR. Selon lui on ne connaît pas assez qui habite à l'année et par période ? Que veulent les gens ? Comment les risques sont perçus ? **Provence Lanzellotti** précise que c'est aussi le cas pour la côte catalane par l'Obscat pour améliorer l'information.

**Nico Valentini** présente les actions du BRGM pour le suivi du trait de côte avec des drones et des réseaux de cameras. Suivi aussi de la salinisation des aquifères. Investissement important dans l'IA. Les caméras permettent aussi de suivre les comportements des usagers des plages.

### **3. Nouveaux besoins d'information**

Plusieurs participants, dont **Kriss Sans** ont insisté sur le besoin d'information de nature socioéconomique sur les perceptions et les comportements des populations ... **H. Rey-Valette et Kriss Sans** note que cette question de la psychologie est centrale par rapport aux adaptations transformationnelles et notamment la mise en place de la recomposition spatiale. Il y a des enquêtes ponctuelles dans le temps et dans l'espace, il manque un suivi régulier tous les 4 à 5 ans des perceptions et des comportements intégrant des aspects tels que l'attachement au lieu, le sentiment de perte et de transformation des paysages, le lien et l'attachement à la nature, le niveau d'engagement environnemental des citoyens, les perceptions du changement climatique, les perceptions de la transformation du paysage. **H. Rey-Valette** souligne le besoin de suivre les réseaux et les fake news... et évoque des possibilités de suivi des échanges sur un territoire avec des outils issus de l'IA (voir **Maguelonne Tesseire** TETIS par exemple). Apport de chercheurs sur les questions socio et psycho : Oscar Navarro Professeur à Nîmes et Cécilia Claves à Perpignan

**Kriss Sans** évoque des besoins de suivi des impacts de lagune sur la submersion marine et plus généralement des apports des solutions fondées sur la nature. Il faut un suivi de l'aléa et des risques Il convient de trouver des solutions fondées sur la nature qui associent la transition des usages et activités aux effets positifs des écosystèmes. Le SMAAR développent des liens avec les chercheurs de la Rochelle. Il note aussi des expériences de sciences participatives avec l'observation de l'évolution du trait de côte (Coastab). **Nathalie Boutin** évoque de nombreuses actions avec les scolaires (50 écoles) et de sciences citoyennes en Camargue. Elle souligne qu'il est important d'avoir les représentations des jeunes.

Par rapport à la Vulnérabilité **H. Rey-Valette** note que l'aléa et les risques sont très suivis mais qu'il est nécessaire d'étudier d'intégrer de nouveaux indicateurs sur les capacités d'adaptation des territoires, qui renvoient aux comportements et aux capacités de gouvernance. Il est important d'adapter les diagnostics, et de permettre une traçabilité des mesures, et des impacts sur les inégalités environnementales. Compléter cette approche par l'étude de la résilience des territoires. Etudier les interactions entre l'observation et la planification territoriale qui doit être flexible dans le temps avec des suivis faits différemment.

Romain Pete présente les nombreuses réflexions sur les démarches engagées sur le bassin versant de l'étang de Thau dont le SCOT a été retenu dans l'appel à projet du ministère comme SCOT de transition écologique. Nombreuses collaborations anciennes avec les chercheurs et notamment TETIS et GEAU sur les questions d'observation. Suivi des herbiers de la lagune qui vient d'être classée AMP. Il gère le réseau 'observation de la lagune en collaboration avec les professionnels et il existe aussi un réseau de surveillance (VIGI Thau) par rapport aux contaminations de la lagune par rapport à l'activité conchylicole et aux inondations. Atlas sanitaire et microbiologique, surveillance des pathogènes des huîtres.

Il est noté de nouveaux besoins d'information pour

- Changer le modèle économique touristique,
- Le suivi des activités pour la gestion de de l'éolien en mer
- Accompagner les mutations des activités de pêche
- Améliorer la gestion des espèces invasives

#### **4. Nouvelles perspectives de suivi**

Il est nécessaire de s'interroger sur la perception, le type de comportements, potentialités de suivi par les citoyens. Les potentialités des cartographies participatives sont évoquées et engendrent un débat sur le besoin de développer des outils de participation.

##### **Quelques Pistes/Spécificités des transitions :**

- l'acceptabilité sociale des mesures transformationnelles (dimension psychologique et dispositifs de gouvernances)
- Une planification territoriale et des plans d'actions flexibles dans le temps : une gestion adaptative pour s'adapter à la notion trajectoires de transition (à travers l'approche DAPP et GIEC)
- Des solutions fondées sur la nature qui associent la transition des usages et activités aux effets positifs de l'adaptation des écosystèmes.
- La planification spatiale marine en intégrant les objectifs de réduction des émissions (PCAET) et le caractère de gestion intégrée (GIZC).

**Provence Lanzellotti** insiste sur le caractère pédagogique de certaines formes de suivis, notamment pour les élus. Elle évoque de nouvelles potentialités avec un système de peinture du sable qui permet d'avoir une traçabilité des mouvements des masses de sédiments et de mieux comprendre les dynamiques d'érosion en suivant les déplacements et mesurer les pertes de sables. Pour les plages à galets il est possible de mettre des puces électroniques sur les galets. Mais le système est coûteux à mettre en place car il suppose de tracer ainsi un volume important de sable ?

La transition implique un changement de pratique et donc le besoin de réfléchir au suivi des pratiques des acteurs et des populations. Il est important de 'organiser des animations inter-territoires pour mutualiser les questions de recherches de différents groupes transversaux.

**Behzad Mostajir** souligne le besoin de pouvoir prendre en compte l'ensemble des changements générés par le CC (notion de cumul d'impacts)

##### **Conclusion**

**Pierre Maurel** insiste sur la nécessité de ne pas refaire ce qui existe et de produire de nouveaux indicateurs à partir de l'existant ou par de nouvelles collectes. Il convient de faire un état des lieux de l'information qui manque. **Rutger de Wit** évoque la nécessité de mutualiser les stratégies d'échantillonnage.

Il est demandé de contribuer à constituer une liste des laboratoires et chercheurs concernés et des besoins des territoires pour lancer des sites pilotes sur des questions précises. Il convient d'adapter les systèmes de suivi mais aussi de réfléchir aux nouveaux besoins et à la nécessité d'anticipation pour limiter les dommages. Anticiper dans le temps et dans l'espace. Il faut pouvoir mieux suivre quels territoires sont impactés, capable spatialement de mieux suivre le changement. L'adaptation transformationnelle étant progressive il s'en suit de nouveau besoin de suivi de transformations lentes et comme évoqué des suivis des effets des opérations de sensibilisation et de participation sur les comportements et l'acceptabilité.

## ANNEXE 4: COMPTE-RENDU DE RÉUNION 23-27 NOVEMBRE 2023

23 /11/2023 (14h – 16 h Faculté d'économie et en zoom)	
Animateurs	Participants
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caroline Badouel (UT, animatrice défi)</li> <li>● Pierre Maurel (TETIS, INRAE)</li> <li>● Valette Hélène (UM, CEE-M)</li> </ul>	<p><b>Chercheurs</b>            Yann Balouin (BRGM)            François Colin (Institut Agro Montpellier)            Laura Michel (MdC Science Politique CEPEL)            Patrick Montfort (CNRS ; Directeur OHM)            Maguelonne Teisseire (INRAE TETIS)</p> <p><b>Territoires et structure d'animation information</b>            Agnès D'Artigues (Syndicat Mixte Thau SMBT)            Tom Brunelle (OpenIG)            Stéphane Lauret (SCOT du Biterrois)            Lorette Marcou (OpenIG et Data Terra)            Alexandre Richard (Région Occitanie PL21, Direction de la mer)</p>
Etudiantes Master GLM : Ballogrini Safaa ; Wacogne Hortense	
28/11/2013 (14h – 16 h en Zoom)	
Animateurs	Participants
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caroline Badouel (UT, animatrice défi)</li> <li>● Wolfgang Ludvig (CNRS, CEFREM)</li> <li>● Valette Hélène (UM, CEE-M)</li> <li>● Rutger de Wit (CNRS, MARBEC)</li> </ul>	<p><b>Chercheurs</b>            Nicolas Robin (CEFREM)</p> <p><b>Territoires</b>            Kriss Sans (OPTB SMAAR)</p>
Etudiants Master GLM : Saafa Ballogrini, Majda Larbi, Mathieu Van Oortegem, Anne Fleur Wache et Corbie, Hortense Wagogne , Simon Zablith	
Excusés : Provence Lanzellotti AURCA Obstat	

### 1. POINTS COMMUNS AUX DEUX REUNIONS

Pour les deux réunions, **Hélène Rey-Valette** présente un power point qui rappelle, les objectifs du défi, les points forts de la première réunion (étant donné qu'il y a peu de participants commun) et les premiers résultats très synthétiques des entretiens réalisés par les étudiants (8 entretiens à ce jour). En premier lieu elle souligne que le lien avec les processus de transition n'est pas toujours exprimé et pas toujours explicite. On note ensuite assez peu de pluridisciplinarité (focus sur le suivi des données climatiques, écologiques et géomorphologiques) et un besoin d'étude des comportements ainsi que de mise en réseau. Des pistes de nouveaux indicateurs à bas coût sont proposées et 4 propositions de thèses ou de mémoires ont été listées au cours des entretiens. **Hélène Rey-Valette** évoque la tenue d'une réunion globale du défi réunissant les quatre sous-groupes et énonce des possibilités de collaboration avec le groupe Milieu urbains.

L'objectif de cette 2° réunion est de

- lister les demandes de mémoire de M2 et de ½ bourses de thèse en rappelant que la date limite pour les dépôts de demande de thèse (12 thèses pour les 4 groupes du DEFI) est le 2



Janvier. Concernant ces bourses **Pierre Maurel** précise qu'elles doivent être pluridisciplinaires (si possible entre disciplines éloignées) et portées par au moins deux laboratoires (l'association d'implantations différentes est un plus). Compte tenu de la durée du défi il y aura un seul appel d'offres pour les thèses tandis que les mémoires pourront aussi être financés l'an prochain (40 mémoires au total).

- compléter la liste des personnes ressources importantes à associer au défi, notamment pour les laboratoires de Toulouse.
- identifier des pistes de travail en fonction des verrous scientifiques identifiés et des besoins des territoires.

Le besoin de se centrer sur les processus de transitions et sur les problématiques d'information et d'observation a conduit à discuter sur les façons d'appréhender les transitions pour préciser le champ du défi. **Hélène Rey-Valette** a proposé pour lancer la discussion un schéma de synthèse identifiant

- Le suivi des forçages climatiques
- Le suivi des évolutions des variables structurelles (situation de référence) et la compréhension des processus et de la vulnérabilité, notamment pour identifier les besoins d'intervention
- L'étude des perceptions, des déterminants des comportements et des motivations intrinsèques individuelles ainsi que les caractéristiques et facteurs d'évolution des dispositifs de gouvernance
- Le suivi des changements à l'échelle des territoires et des écosystèmes et des changements de comportements individuels et collectifs
- In fine cela conduit aussi à étudier les processus de résilience qui constitue la finalité des transitions

Ces éléments impliquent de travailler sur l'adaptation des outils d'observation et de suivi (indicateurs, méthodes d'observation, modélisation, IA...) mais aussi sur les capacités de réactivité et d'anticipation et enfin sur la mesure de la résilience.

## 2. PRÉCISIONS SUR LE FINANCEMENT DES THESES ET MEMOIRES

La discussion sur les thèses a débouché sur un questionnement par rapport à la pluridisciplinarité. **François Colin** souligne à ce propos la difficulté que recouvre une thèse pluridisciplinaire et interroge sur les modes de collaboration. Les débats portent alors sur les façons de faire de la pluridisciplinarité et **Laura Michel** propose l'idée d'avoir plutôt deux thèses couplées menées sur un même sujet et un même territoire. **Pierre Maurel** précise qu'il existe trois axes de pluridisciplinarité : SHE, Science de la nature ou physique et Sciences informatiques très importantes pour les problématiques d'observation. Les débats montrent qu'il y a diverses manières de mettre en place cette pluridisciplinarité qui n'est pas simple. Ainsi il est recommandé d'identifier les territoires de travail des chercheurs pour faciliter des travaux sur des territoires communs. A ce sujet **Alexandre Richard** évoque la co construction à l'issue de trois ans de concertation de 6 territoires de référence pour les politiques de recomposition spatiale. Même si celles-ci sont à l'origine déterminées par les risques côtiers elles ont pour vocation de repenser le territoire en intégrant l'ensemble des risques et peuvent ainsi être une bonne échelle pour étudier les transitions littorales. Il recommande ainsi de tenir compte de ces zones qui par ailleurs conditionnent les financements du PL21. Il précise que de comités de pilotage et des élus de référence ont été mis en place à ces échelles.

**Pierre Maurel** précise que les thèses pluridisciplinaires, explorant des sujets au-delà des limites d'une seule discipline, sont cruciales pour appréhender des questions complexes de manière approfondie. Cette approche multidisciplinaire offre une perspective plus complète, permettant une compréhension nuancée des phénomènes étudiés. Cependant, travailler sur une thèse pluridisciplinaire n'est pas sans défis. La synthèse de concepts provenant de différentes disciplines peut être complexe, exigeant une compréhension approfondie de chaque domaine. La collaboration étroite avec des experts spécialisés dans chacune de ces disciplines est essentielle pour tirer pleinement parti de leurs connaissances. La pluridisciplinarité nécessite également la maîtrise du langage technique spécifique à chaque domaine, avec la responsabilité d'expliquer ces concepts de manière accessible à un public non spécialisé. La gestion du temps devient un enjeu, avec la nécessité de développer un plan de recherche solide, établissant des priorités claires et gérant des délais réalistes en collaboration avec le directeur de thèse. En dépit de ces défis, le travail sur une thèse pluridisciplinaire offre une stimulation intellectuelle significative. Il encourage une approche ouverte à l'apprentissage continu, car le chercheur doit souvent acquérir de nouvelles compétences dans des domaines variés.

**Wolfgang Ludvig** précise qu'il s'intéresse particulièrement à ces questions de pluridisciplinarité depuis longtemps. **Kriss Sans** confirme le besoin de pluridisciplinarité par rapport à la complexité des questions d'adaptation et le fait qu'il faut aussi travailler en partenariat étroit avec les gestionnaires. Il énonce le fait qu'en occitane tous les techniciens des collectivités sont convaincus et intéressés par les questions d'adaptation. **Hélène Rey-Valette** évoque le projet Trajectoires financé par la fondation de France sur le caractère adaptatif des mesures d'adaptation qui prévoit une forte collaboration avec le CNFTP, avec notamment un premier web séminaire début février. **Kriss Sans** rappelle les enjeux importants pour les gestionnaires avec par exemple dans son cas + 15 000 personnes attendues sur le Scot qui implique de penser les nouveaux aménagements qui vont en résulter en tenant compte des risques côtiers. Il évoque l'importance de la participation et les travaux intéressants et novateurs (jeux) réalisés par l'INRAE dans le cadre du projet AATRE sur leur territoire

La deuxième contrainte évoquée porte sur le fait qu'il s'agit de ½ bourse car il est difficile de trouver le 2° financement. **Caroline Badouel** précise à ce niveau que l'examen des demandes en janvier n'oblige pas à avoir le 2° financement. Les chercheurs auront jusqu'à mars voire avril pour confirmer l'obtention du 2° financement. **Rutger de Wit** précise qu'il essaye de monter une demande de thèse sur les lagunes temporaires avec une ½ bourse de la région Occitanie et une ½ bourse de la région Corse mais il a peur que chaque région demande à ce que l'étudiant(e) soit dans une école doctorale de leur région. Des pistes existent aussi de cofinancement avec le port de Marseille qui détient des salins abandonnés.

Dans le cas où le budget des thèses ne serait pas dépensé, il devrait être possible d'utiliser le budget restant pour des post dos ou des CDD et dans ce cas sans co financement. De même **Caroline Badouel** signale que pour les demandes de bourse Emergence auprès de la région, les défis seront consultés et le fait de participer à un défi sera une plus.

Enfin, **Hélène Rey-Valette** liste trois autres sujets de thèses ou mémoires qui ont été évoqués lors des entretiens avec les étudiants:

- Traitement systématique des données des suivis antérieurs pour une analyse de LT (Behzad Mostajir, Marbec)
- Médiation scientifique sur les données de biodiversité (Isabelle Biagiotti, Theia)
- Analyse rétrospective de l'influence des conditions météorologiques sur le transport de bois mort dans une rivière (François Charles, LECOB, Banyuls)

### 3. REUNION DU 23/11/2023

Concernant les objets et méthodes, selon les disciplines on peut évoquer la mesure et le suivi de la vulnérabilité des populations (données sociodémographiques spatialisées), des territoires (données géophysiques), des activités (par exemple l'agriculture ou la pêche) et des ressources (notamment les ressources en eau). Il s'agit aussi de suivre les changements endogènes ou en réaction à des mesures d'adaptation. **Laura Michel** souligne que les changements peuvent être incrémentaux et donc difficiles à suivre. Elle rappelle que les décisions de changement relèvent de décisions et comportements individuels mais aussi du rôle des cadres normatifs et des jeux d'acteurs et compromis, voire conflits, au sein des dispositifs de gouvernance. Il peut s'agir aussi d'étudier l'émergence de certains acteurs ou enjeux et l'impact des conditions de concertation sur les comportements. Cette discussion débouche sur une proposition pour la prochaine réunion. Il est suggéré que :

- Chaque chercheur présente rapidement le référentiel auquel il se réfère pour étudier les processus de transition et la façon dont il les définit pour sa recherche
- Chaque territoire présente la façon dont ces transitions se manifestent, les indicateurs existants dans les observatoires territoriaux et les travaux éventuellement menés par des bureaux d'études qui pourraient être mobilisés.

Le déficit des données relatives aux aspects SHS est souligné et notamment les besoins de suivi des comportements et des usages. **Yann Balouin** donne l'exemple des caméras de suivi du trait de côte qui sont utilisées par le BRGM pour le suivi de la fréquentation des plages. **Tom Brunelle** évoque les potentialités d'accès aux données de téléphonie pour suivre les flux et les mobilités mais dont le coût est très élevé. **Hélène Rey Valette** précise que le Conseil départemental de l'Hérault utilise ces données pour suivre la fréquentation des principaux sites touristiques. **Maguelonne Teisseire** évoque alors les possibilités grâce à l'intelligence artificielle de recouper des sources à des données hétérogènes, notamment issues des réseaux sociaux pour proposer une analyse textuelle de l'évolution ou de la répartition spatiale en fonction de la granularité des approches de certains thèmes ou notions. Il convient préalablement d'établir un corpus et une ontologie des termes à étudier. Ce type d'approche permet d'identifier l'évolution et/ou la répartition spatiale des préoccupations. **Yann Balouin** précise que les opérateurs des réseaux sociaux sont obligés par la loi de donner l'accès à 10% des contenus ce qui permet des études intéressantes. **Alexandre Richard** souligne le fait que le PL21 va instaurer un réseau d'experts et lancer en 2024 une étude régionale de la vulnérabilité du littoral qui intégrera la vulnérabilité sociale des habitants. **Patrick Monfort** évoque la nécessité de se coordonner avec les financements de l'OHM sur l'étude des solutions fondées sur la nature et précise que c'est Stéphane Ghiotti qui va s'impliquer dans l'animation de ce projet.

Concernant les pistes de travail pouvant être proposées **François Colin** évoque la possibilité notamment sur la basse plaine de l'Aude de travailler sur les modalités de transition de l'agriculture littorale face à la salinisation des terres en étudiant les chrono-séquences eau/sol/végétation. **Pierre**

**Maurel et Agnès d'Artigues** évoquent aussi sur le territoire de Thau le projet PIA4 sur la transition de l'agriculture en lien avec les systèmes alimentaires locaux qui implique d'étudier conjointement l'évolution des conditions de production agricole et l'évolution des modes de consommation. **Yann Balouin** propose la production automatique d'un indicateur de suivi à partir du réseau des caméras. **Maguelonne Teisseire** évoque un travail sur les trajectoires de transition à partir des réseaux sociaux. Le travail pourrait intervenir sur Thau en lien avec les travaux menés dans le projet Rétroscope qui a été mené sur l'évolution des SE depuis 1970 et dans le cadre duquel un stage avec Hélène Rey-Valette n'avait finalement pas pu être financé. **Hélène Rey-Valette** propose aussi de demander un stage sur la faisabilité d'indicateurs qui rendraient compte des conditions d'habitabilité et de capacité d'adaptation des communes et plus généralement sur le bien être territorial. Ce pourrait être l'occasion de développer les premiers travaux menés par le SCOT du Biterrois et il conviendra donc d'en discuter plus précisément. **Stéphane Lauret** précise à ce niveau les difficultés rencontrées pour travailler à une échelle plus fine que la commune notamment pour étudier la bande correspondant aux habitations en 1° et 2° ligne (< 200 m). Il évoque le fait qu'ils vont lancer les travaux sur leur stratégie locale de recomposition spatiale en 2024.

#### **4. REUNION DU 28/11/2023**

---

La présence de **Kriss Sans** et de **Rutger de Wit** a conduit à discuter longuement des problématiques liées aux lagunes, zones humides et marais temporaires. **Kriss Sans** évoque des travaux antérieurs avec Eric Chaumillon du laboratoire LIENS à La Rochelle sur les processus de sédimentation des marais périphériques, les réactions à la houle et leur rôle par rapport aux risques d'inondation. Il est souligné que ce type de problématique relève de l'évaluation de l'apport et de l'efficacité des solutions fondées sur la nature en termes de protection. Ce thème avait été identifié comme étant une question importante pour le sous-groupe littoral. Il souligne le besoin de mieux connaître dans quelles mesures les zones humides peuvent réduire ou ralentir les impacts et comment les types d'habitats et espèces vont évoluer avec ces impacts, notamment du fait de la salinisation croissante des espaces qui génère des substitutions d'habitats. Il précise que le PNR de la narbonnaise suit tous les 10 ans l'évolution de l'occupation du sol et la répartition des habitats. Par exemple quels sont les effets des sansouïres et plus généralement de la biodiversité lagunaire sur les aléas physiques ? Quel serait le type de végétation le plus approprié pour ralentir les dynamiques d'inondation ? Cela pourrait être étudié pour Bages-Siegan ou pour Laplame ou Pissevache. Il convient d'étudier ces rôles des zones humides à CT, MT et LT. **Rutger de Wit** évoque des travaux sur ces questions d'évolution des habitats, de connectivité hydrologique et du rôle des salins en PACA, notamment en Camargue par la Tour du Vallat et sur les anciens salins de Hyères par le Conservatoire. Il cite aussi Vincent Ouisse à l'Ifremer Sète qui suit les évolutions des herbiers zostères. **Hélène Rey Valette** évoque à ce niveau un travail qu'elle a réalisé avec le BRGM dans le cadre du projet MISEEVA. Ce travail a permis pour l'ensemble des lagunes d'étudier les substitutions d'habitats du fait d'une progression du niveau de la mer de 1m en 2100 et les impacts en termes de valeur économique des services écosystémiques perdus ou gagnés.

**Rutger de Wit**, évoque des travaux et une thèse en cours sur les systèmes méditerranéens de lagunes temporaires notamment à la suite de l'abandon de certains salin dû à la régression de l'exploitation salinière. Il travaille sur ces questions avec Karine Faure du conservatoire botanique de Porquerolles (basée à Montpellier).

**Nicolas Robin** présente les travaux du CEFREM réalisés notamment en géomorphologie. Il intervient aussi en tant que représentant de l'Observatoire Midi Pyrénées. Il évoque des travaux sur le trait de côte et les risques de brèches des cordons littoraux (lidos) avec des travaux sur l'histoire de ces lidos et comment ils se sont adaptés au cours du temps (notamment Laplame et le grau de La Franqui). L'étude des stocks sédimentaires renseignent sur la résilience de ces milieux. Il évoque des nouveaux projets. Un avec le BRGM de Bordeaux sur la connaissance des variables climatiques pour mieux prédire les évolution (t° de l'eau, tempêtes...). Un sur la gestion des bois flottés et notamment les perceptions des habitants par rapport au fait de ne plus ramasser les bois flottés sur les plages (avec SaVE). Une expérimentation de dune en avant des digues à partir d'un démonstrateur à Sainte Marie pour étudier la végétalisation de ces dunes et les nouveaux types d'écosystèmes. L'IA permet de faire des suivi haute fréquence du trait de côte. Concernant la biodiversité **Wolfgang Ludvig** évoque des travaux sur la biodiversité lagunaire et les espèces invasives, notamment le crabe bleu. Le PNR lance aussi des actions sur le suivi de la biodiversité.

**Nicolas Robin** précise le fonctionnement de l'Observatoire Midi Pyrénées avec une AG annuelle. Alors qu'elles avaient plutôt lieu à Toulouse, celle de 2024 se tiendra à Perpignan Il a été envisagé à un moment de faire une zone atelier. A ce sujet **Rutger de Wit** signale que le CNRS n'est pas très favorable à de nouvelles zones ateliers et c'est la Camargue qui a été désignée.

Enfin concernant les prochaines réunions, la discussion a permis :

- De valider l'idée émise lors de la réunion du 23/11 sur l'organisation d'une réunion plutôt méthodologique en zoom en janvier pour discuter des façons d'appréhender les transitions
- De proposer une journée d'échange en présentiel plus large au printemps autour de la question : Quelles transitions sur le littoral ? (Les animateurs des autres groupes pourraient aussi être invités).

## ANNEXE 5: PERSONNES CONTACTÉES N'AYANT PAS RÉPONDU

Nom	Laboratoire	Mail
Didier Peuze	BIOM	didier.peuze@obs-banyuls.fr
Aurélie Celerier	CEFE	aurelie.celerier@cefe.cnrs.fr
Stéphanie Manel	CEFE/CNRS	stephanie.manel@cefe.cnrs.fr
Raphaël Certain	CEFREM	certain@univ-perp.fr
Dominique Aubert	CEFREM	dominique.aubert@univ-perp.fr
Maria-Angela Bassetti	CEFREM	maria-angela.bassetti@univ-perp.fr
Karine Faure	Conservatoire Botanique National méditerranéen (CBNM)	k.faure@cbnmed.fr
Gilles Belon	CNRM	gilles.bellon@meteo.fr
Samuel Somot	CNRM	samuel.somot@meteo.fr
Constantin Ardilouze	CNRM	constantin.ardilouze@meteo.fr
Lauriane Batte	CNRM	lauriane.batte@meteo.fr
Catherine Trottier	CRNS	catherine.trottier@umontpellier.fr
Cédric Bertrand	CRIOBE	cedric.bertrand@univ-perp.fr
Isabelle Bonnard	CRIOBE	isabelle.bonnard@univ-perp.fr
Catherine Jeandel	EGOS	Mail introuvable
Hugues Heurtefeux	EID Méditerranée Montpellier	hheurtefeux@eid-med.org
Carmen Gervet	Espace-Dev	carmen.gervet@ird.fr
Frédéric Bouchette	Géosciences / Gladys	frederic.bouchette@umontpellier.fr
Olivier Barreteau	GEAU INRAE	olivier.barreteau@inrae.fr
Audrey Pasquet	GET Toulouse (Géo-Sciences Environnement)	audrey.pasquet@shom.fr
Patricia Licznar-Fajardo	HSM Montpellier	patricia.licznar-fajardo@umontpellier.fr
Franck LAGARDE	Marbec	franck.lagarde@ifremer.fr
Marion Richard	Marbec	marion.richard@ifremer.fr
Dominique Munaron	Marbec	dominique.munaron@ifremer.fr

Yannick Gueguen	Marbec	yannick.gueguen@ifremer.fr
Vincent Ouisse	Marbec	vincent.ouisse@ifremer.fr
Juliette Picot	Montpellier Méditerranée Métropole	j.picotseraille@montpellier3m.fr
Nicolas Galtier	ISEM	nicolas.galtier@umontpellier.fr
Sylvain Pioch	LAGAM	sylvain.pioch@univ-montp3.fr
Freddy Vinet	LAGAM	freddy.vinet@univ-montp3.fr
Frédéric Léone	LAGAM	frederic.leone@univ-montp3.fr
Sébastien Druon	LIRMM	sebastien.druon@lirmm.fr
Jennifer Amsallem	TETIS	jennifer.amsallem@inrae.fr
Thierry Bonaudo	TETIS	thierry.bonaudo@agroparistech.fr
Jean Baptiste Feret	TETIS	Mail introuvable
Samuel Alleaume	TETIS	samuel.alleaume@inrae.fr
Jean-Pierre Chery	TETIS	jean-pierre.chery@agroparistech.fr

## ANNEXE 6: THÈMES DE THÈSES À ENVISAGER

- **Yann BALOUIN (BRGM)** : Production automatique d'indicateur de suivi du littoral à partir du réseau régional de caméras publiques.
- **François COLIN (UMR G-EAU)** : Confronté la perception des agriculteurs envers la salinité et l'état de la salinité.
- **Estelle PITARD (Laboratoire Charles Coulomb)** : perception de l'importance des herbiers aquatiques dans la problématique de la conservation et de transition du littoral languedocien.
- **Jerôme BOURJEA (Marbec)** : Comprendre le comportement, les impacts du changement climatique et l'immigration des espèces de poissons côtiers.
- **Valéry DEROLEZ (Marbec)** : Démêler les effets du changement climatique sur les facteurs nutritifs de l'évolution des communautés phytoplanctoniques et des macrophytes.
- **Johann MOURIER (UM-Marbec)** : Biodiversité sous-marine (Analyser des données sur le comportement de requin)
- **Mehdi ADJEROUD (IRD)** : 3 thèses en cours sur l'exploration des divers aspects de la santé des récifs coralliens dans la région de l'océan Indien.
  - 1. Madagascar évaluation de l'état de santé des récifs coralliens dans des zones protégées, pour comprendre l'impact des aires marines protégées sur les populations coralliennes.
  - 2. Madagascar impact du recrutement, c'est-à-dire l'arrivée des jeunes coraux au sein des populations adultes, et son influence sur la structure des communautés coralliennes.
  - 3. La Réunion structure et suivi des communautés coralliennes dans les récifs mésopotamiens, situés entre 30 et 150 mètres de profondeur offrant une perspective globale sur la dynamique des écosystèmes coralliens spécifiques de l'océan Indien.
- **Audrey RIVAUD (ART-Dev)** : Transformation des systèmes de protection pour la problématique du microplastique / Travaux sur les perceptions de la submersion marine.
- **Sylvain RODE (ART-Dev)** Territorialisation à l'échelle des territoires locaux, des questions d'adaptations, de recomposition spatiale et de leur co-construction.
- **Yann LEREDDE (Géosciences de Montpellier)** : Assimilation des données observées dans les modèles numériques.
- **Nathalie BOUTIN-RICHTER (MIVEGEC/Zone Atelier Santé Environnement Camargue)** : Enquête (Acronyme EXPRESSE : expression et représentation de l'environnement, des scientifiques de l'environnement et de la santé). La structuration du dispositif de recherche de la ZACAM (mobilisation des sciences sociales) au travers d'une enquête innovante et pour recueillir des données à bas coût.
- **François CHARLES (LECOB)** : Analyse rétrospective de l'influence des conditions météorologiques sur le transport de bois mort dans une rivière.
- **Tom Brunelle (OpenIG)** : Perception du risque et ressenti réel des habitants. Création de base de données transversale. Proposition d'outils d'information d'appui aux plans de gestion..
- **Stéphane Ghiotti (Art-Dev)** : En quoi la transition génère de l'innovation territoriale et de la transformation. Impact des politiques de transition sur l'organisation et le fonctionnement des territoires ?