

Eau et adaptation au changement climatique en zones côtières Méditerranéennes

Marseille, le 19 mai 2016

SESSION II : PRINCIPALES VULNÉRABILITÉS DE LA ZONE CÔTIÈRE MÉDITERRANÉENNE FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1. INTRODUCTION (1/4)

Vulnérabilité

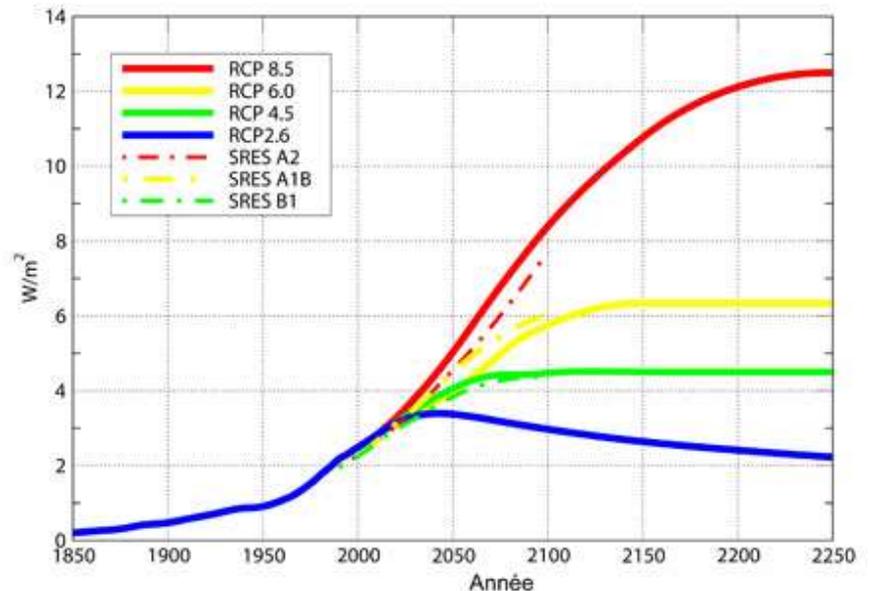
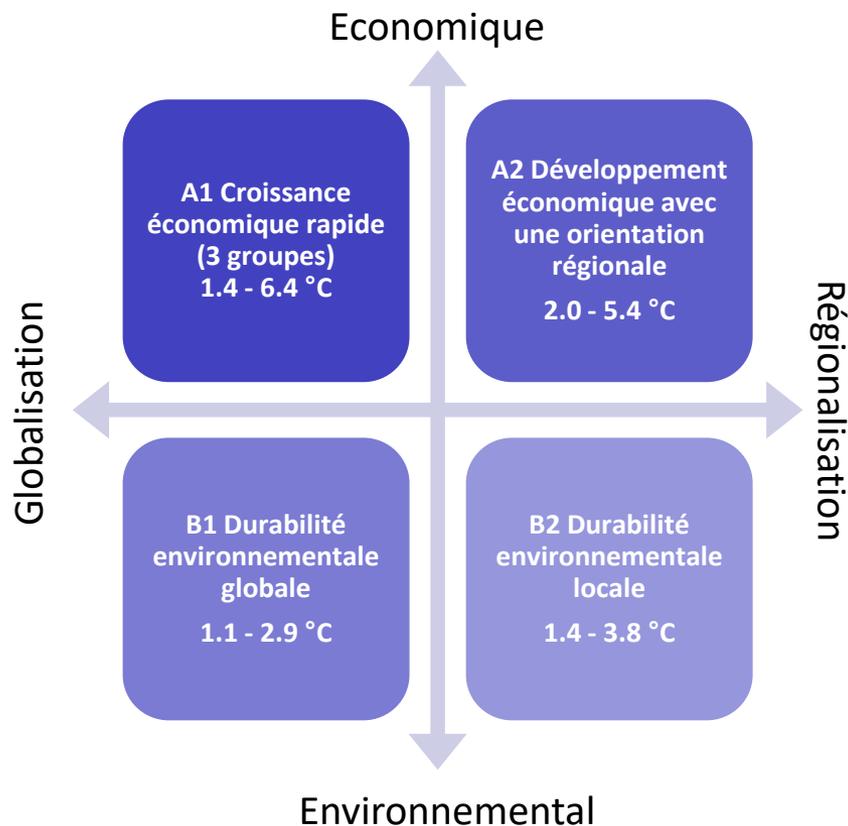
La « propension ou prédisposition à subir des dommages » (GIEC, 2014) ou le croisement entre l'**exposition** et la **sensibilité** au changement climatique

Exposition : présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructure ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un contexte susceptibles de subir des dommages

Sensibilité : degré auquel un système ou une espèce est affecté, de manière négative ou positive, par la variabilité ou le changement climatique

1. INTRODUCTION (2/4)

Les scénarios « SRES » d'émissions de gaz à effet de serre du *Special Report on Emissions Scenarios* (GIEC, 2007) et les nouveaux scénarios « RCP » du *Representative Concentration Pathway* (GIEC, 2014).

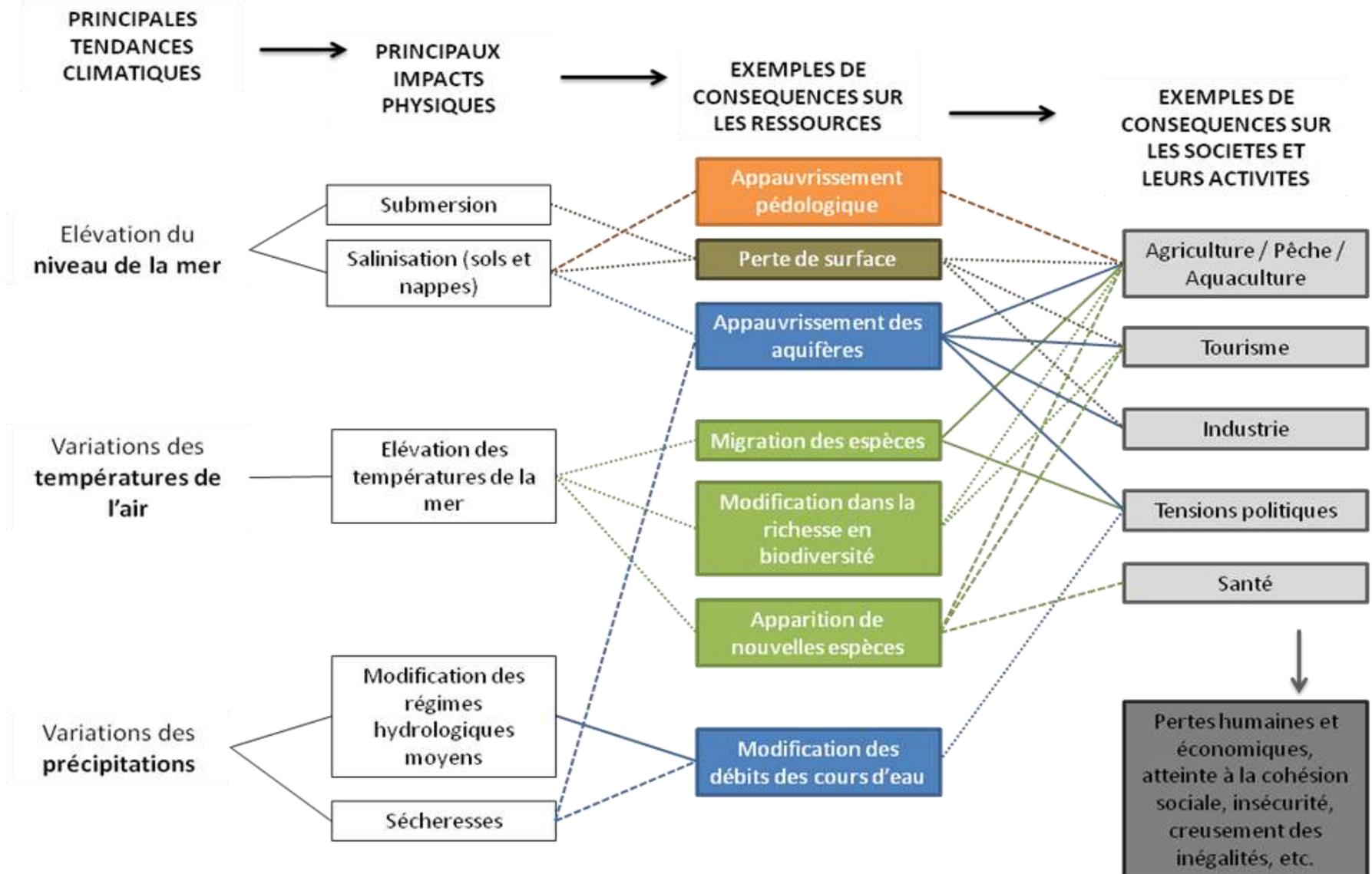


1. INTRODUCTION (3/4)

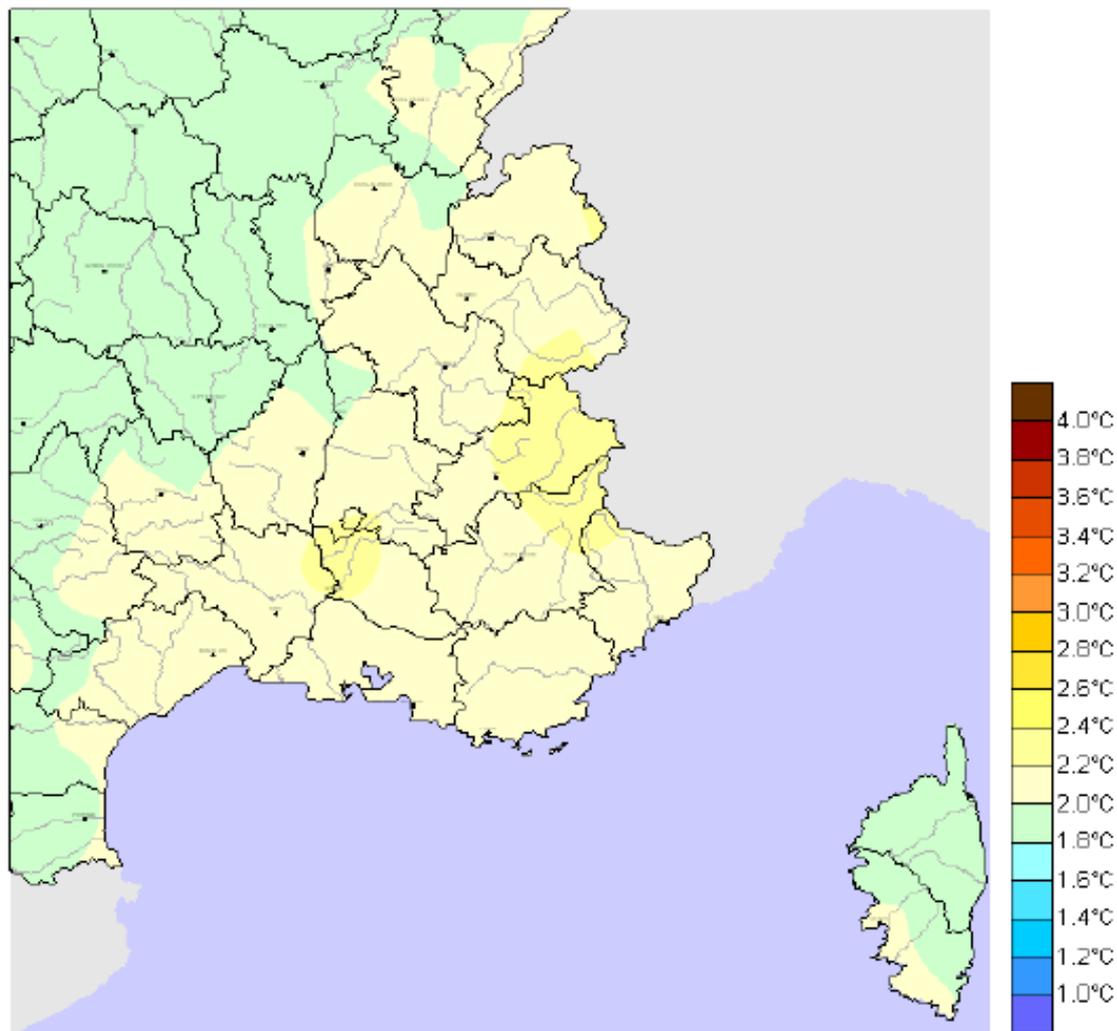
Les **modèles climatiques** sont une représentation plausible des climats futurs en fonction des scénarios d'émissions retenus et d'un ensemble de paramètres physiques. Descente d'échelle jusqu'à une maille de 50 km environ en France métropolitaine.

Horizon temporel à **2100**, avec différentes périodes de projections selon les modèles.

1. INTRODUCTION (4/4)

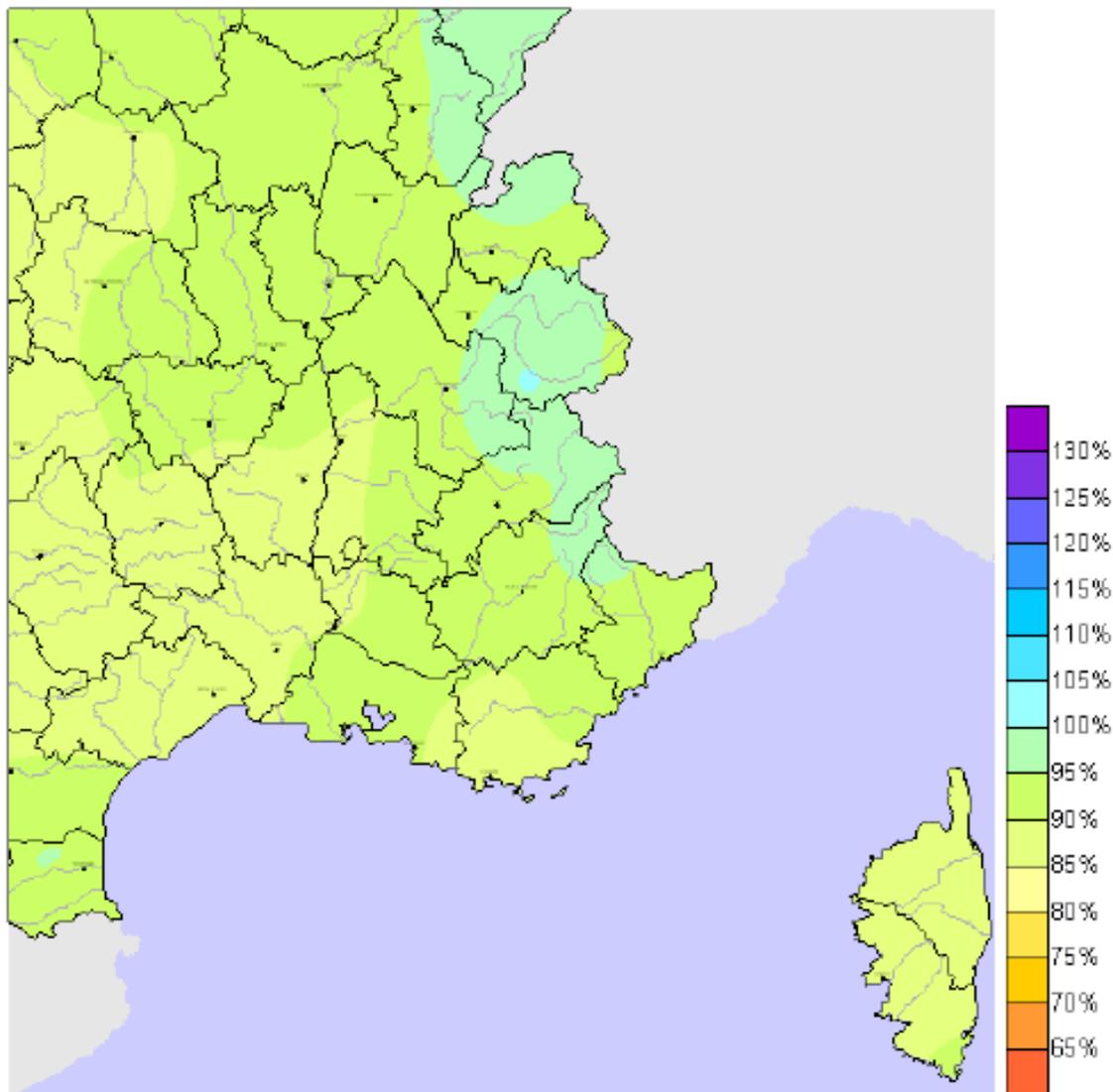


2. LES GRANDES TENDANCES CLIMATIQUES (1/5)



Évolution de la moyenne annuelle des températures moyennes journalières par rapport à la climatologie de référence sur la période 1971-2000, à l'horizon 2050 (moyenne de la période 2036-2065), pour le scénario A1B du GIEC (scénario médian) (source : Météo-France pour la DATAR, 2010. Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique)

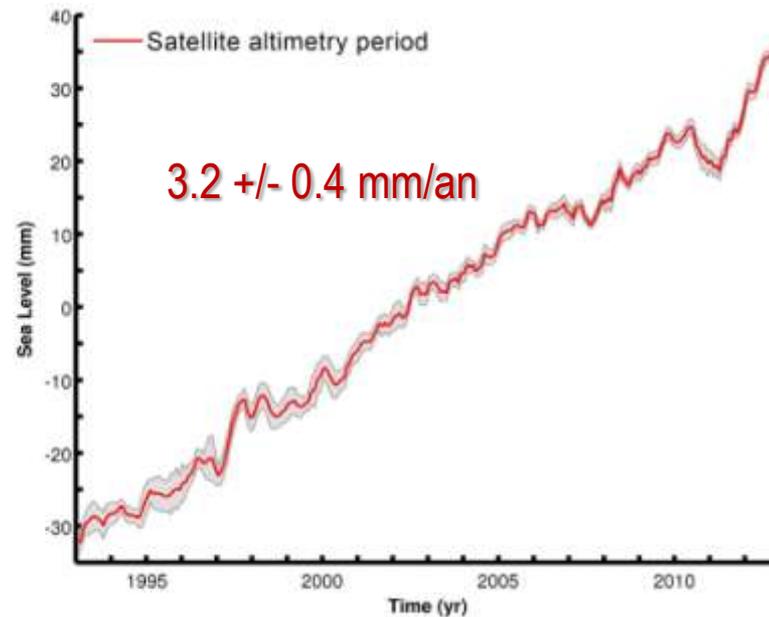
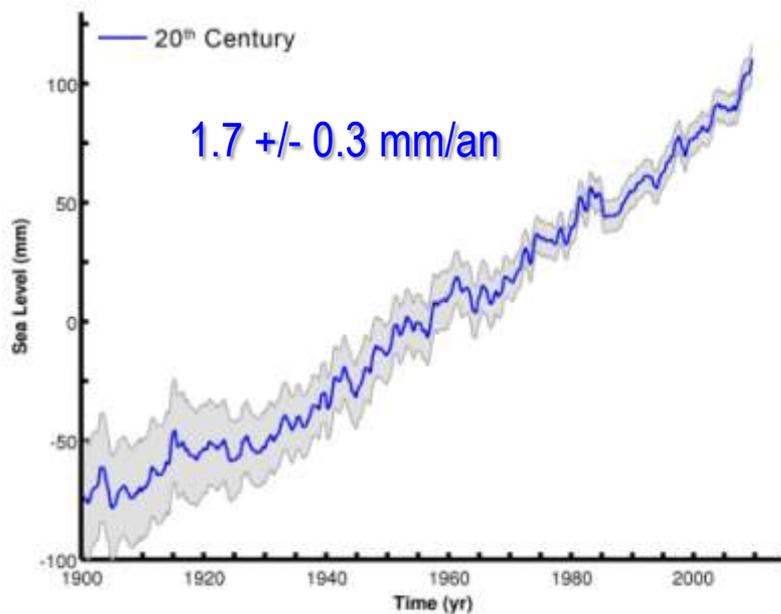
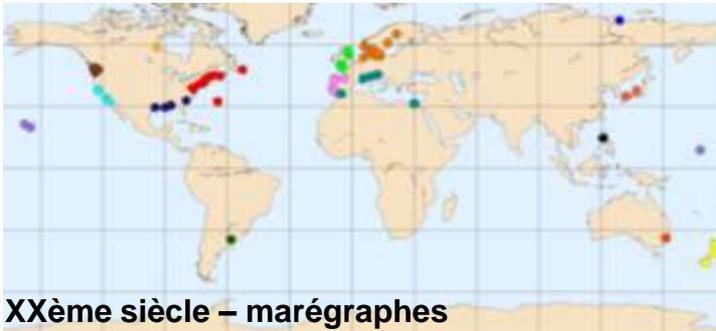
2. LES GRANDES TENDANCES CLIMATIQUES (2/5)



Évolution de la moyenne annuelle des précipitations par rapport à la climatologie de référence sur la période 1971-2000, à l'horizon 2050 (moyenne de la période 2036-2065), pour le scénario A1B du GIEC (scénario médian) (source : Météo-France pour la DATAR, 2010. Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique)

2. LES GRANDES TENDANCES CLIMATIQUES (3/5)

Mesures de l'élévation du niveau de la mer



2. LES GRANDES TENDANCES CLIMATIQUES (4/5)

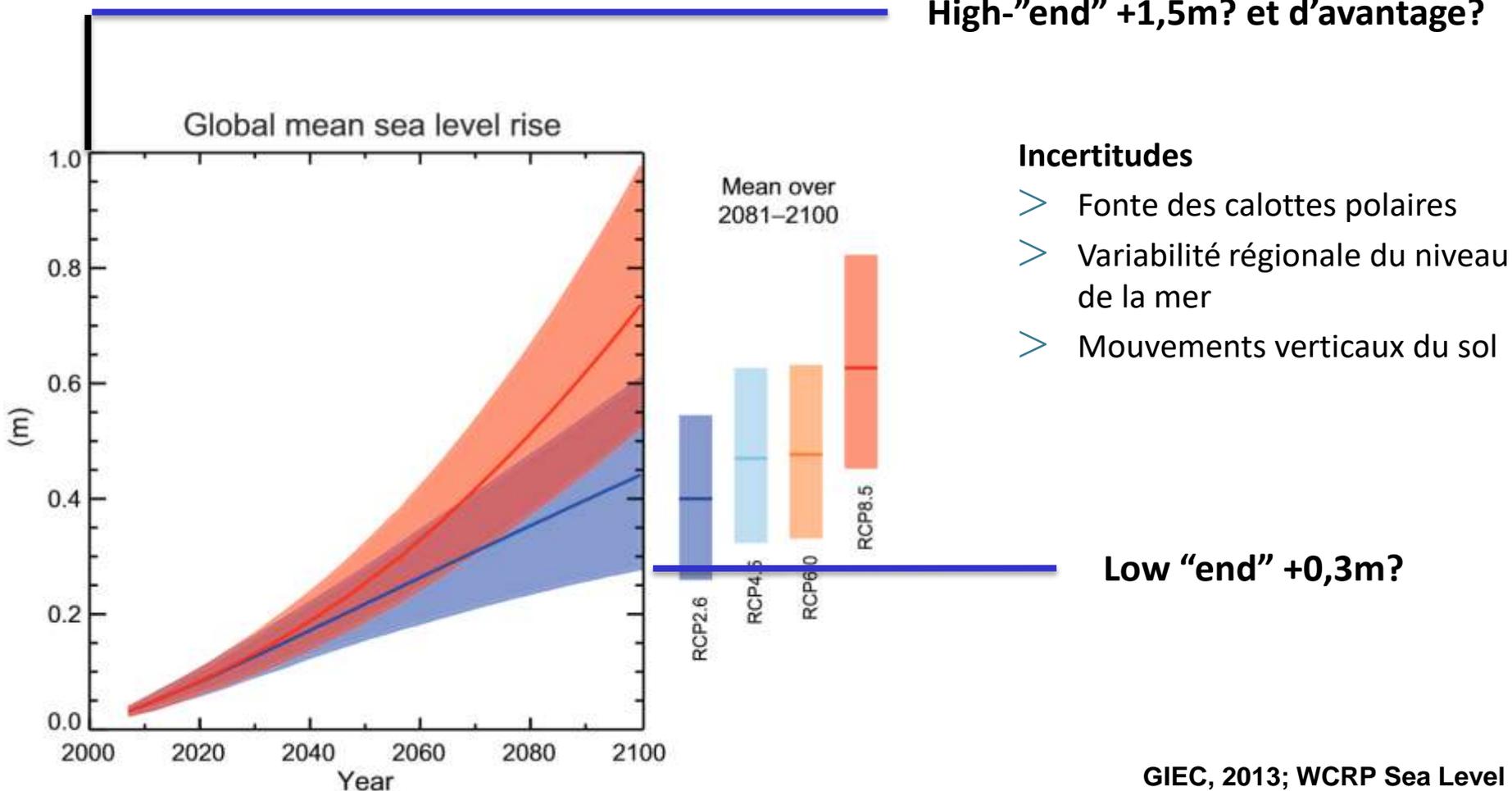
Conclusions principales du rapport « changement climatique et niveau de la mer » - Mission Jouzel

- > Remis en février 2015
 - Mise à jour à partir de la publication du dernier rapport du GIEC (2013-2014)
 - Nouvelles études d'impacts liés au changement du niveau de la mer, en particulier sur les enseignements des observations
- > Observations
 - Le niveau de la mer s'élève depuis 1870
 - 1,7 mm/an au XXème siècle
 - 3,2 mm/an entre 1992 et aujourd'hui
- > Projections
 - > Le niveau de la mer continuera à s'élever en s'accéléralant, y-compris après 2100
- > **Quelles conséquences sur le littoral ?**
 - Recul du trait de côte
 - Submersions marines



2. LES GRANDES TENDANCES CLIMATIQUES (5/5)

Scénarios de l'élévation du niveau de la mer 2100 par rapport à la moyenne 1986/2005



3. CONSEQUENCES DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN DE LA MER (1/5)

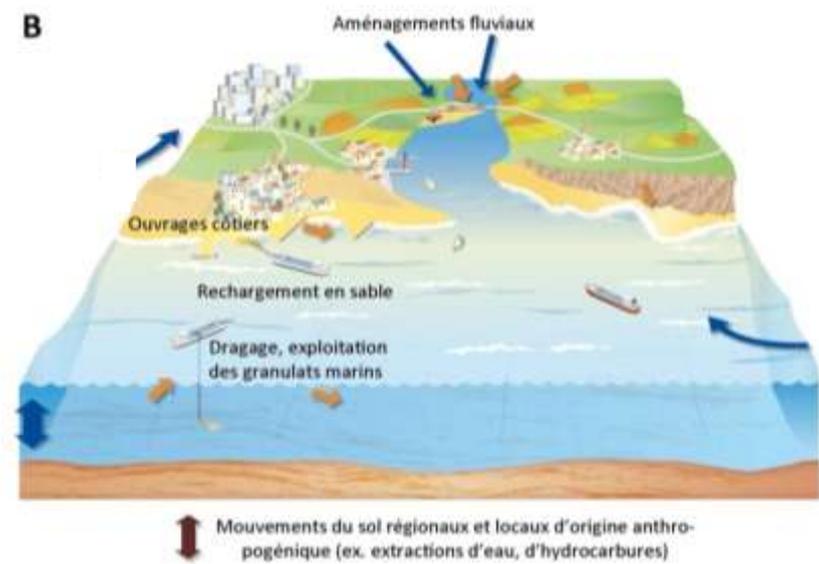
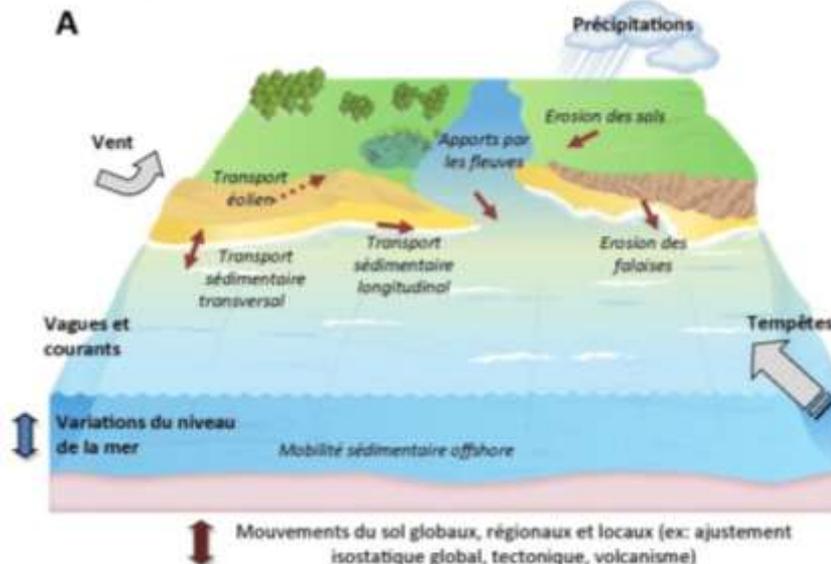
Conséquences de l'augmentation du niveau moyen de la mer

- **Impacts sur la submersion marine**
 - Submersions marines plus fréquentes (intensité?)
- **Impact sur l'érosion côtière**
 - Aggravation du recul du trait de côte (hausse du niveau d'attaque des vagues)
 - Résilience des systèmes côtiers : Elévation *versus* Adaptation (stocks et bilans sédimentaires côtiers)
- **Impact sur les intrusions salines dans les aquifères côtiers**
 - Augmentation de l'extension des intrusions salines
- **Impacts sur les infrastructures côtières et portuaires**
 - Franchissements des vagues plus fréquents au dessus des cotes d'arase des ouvrages

3. CONSEQUENCES DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN DE LA MER (2/5)

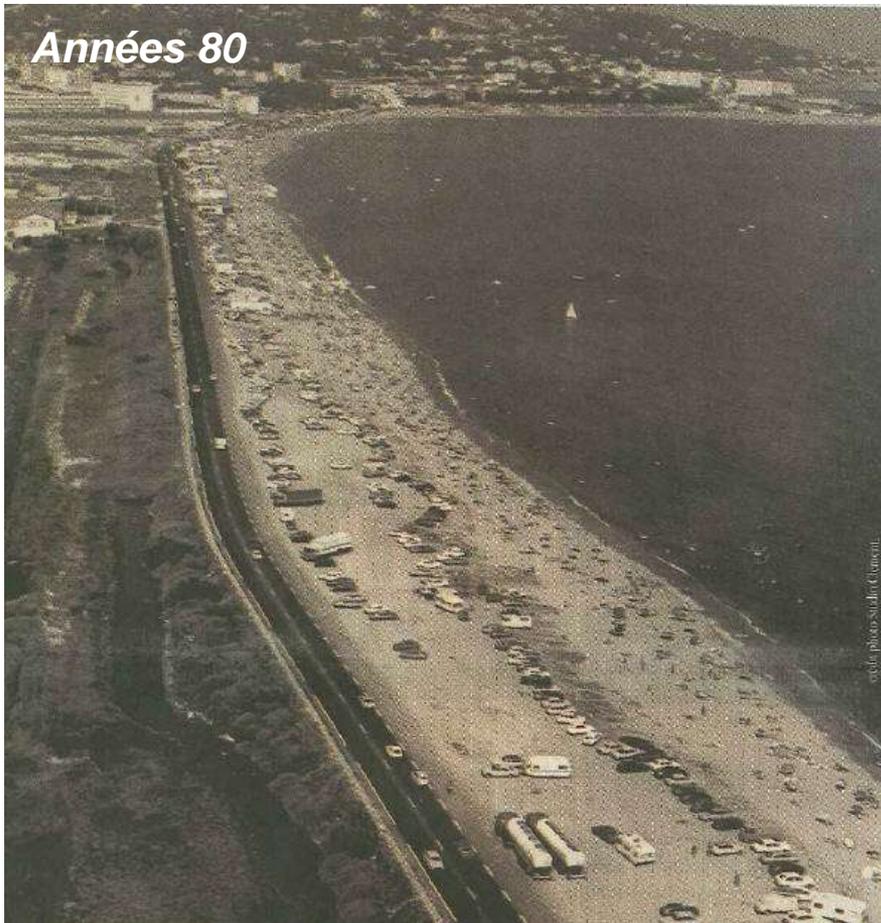
L'élévation du niveau de la mer se traduira par un recul du trait de côte

- Les incertitudes portent sur l'ampleur de ce recul
- Comment réduire ces incertitudes ?
 - Développement d'observatoires du littoral (mesures)
 - Développement de modèles d'évolution à long-terme



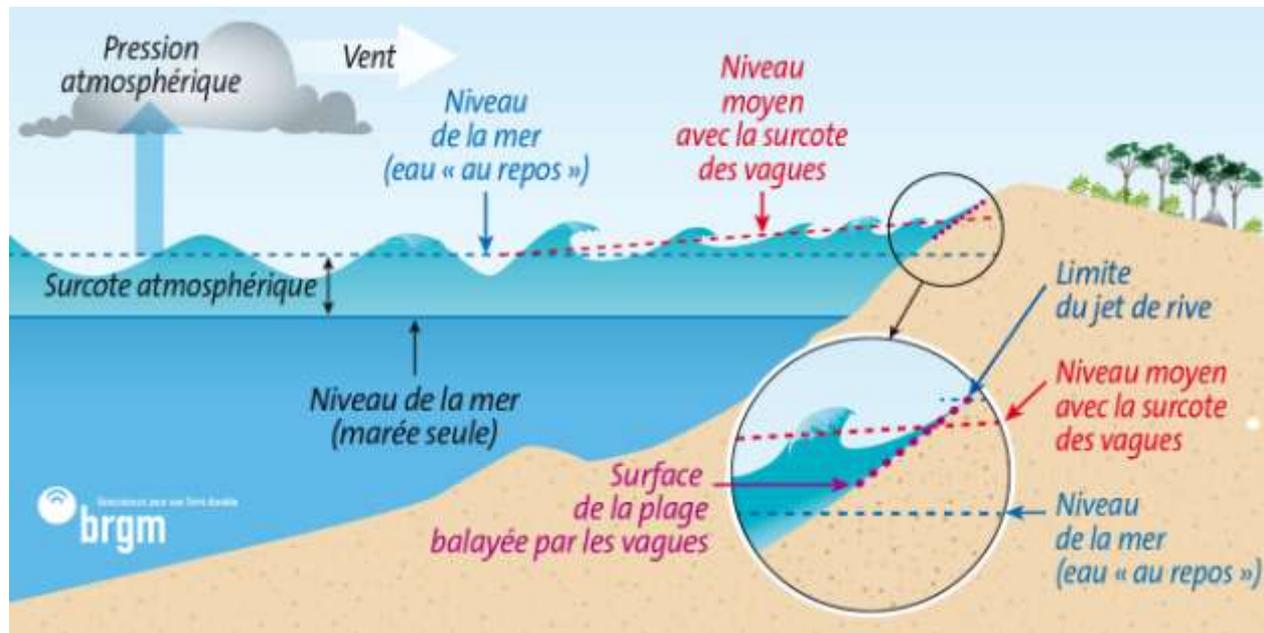
3. CONSEQUENCES DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN DE LA MER (3/5)

Le lido de Sète



3. CONSEQUENCES DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN DE LA MER (4/5)

Submersions marines lors des tempêtes



L'élévation du niveau de la mer:

- induira des submersions marines plus intenses et plus fréquentes.
- intervient dans un contexte de forte exposition aux risques de submersion temporaire.
- il sera nécessaire de s'adapter dans tous les cas.

3. L'EVOLUTION DES RISQUES CÔTIERS DANS UN CONTEXTE DE CC

Les outils de modélisation des submersions marines sont aujourd'hui très performants



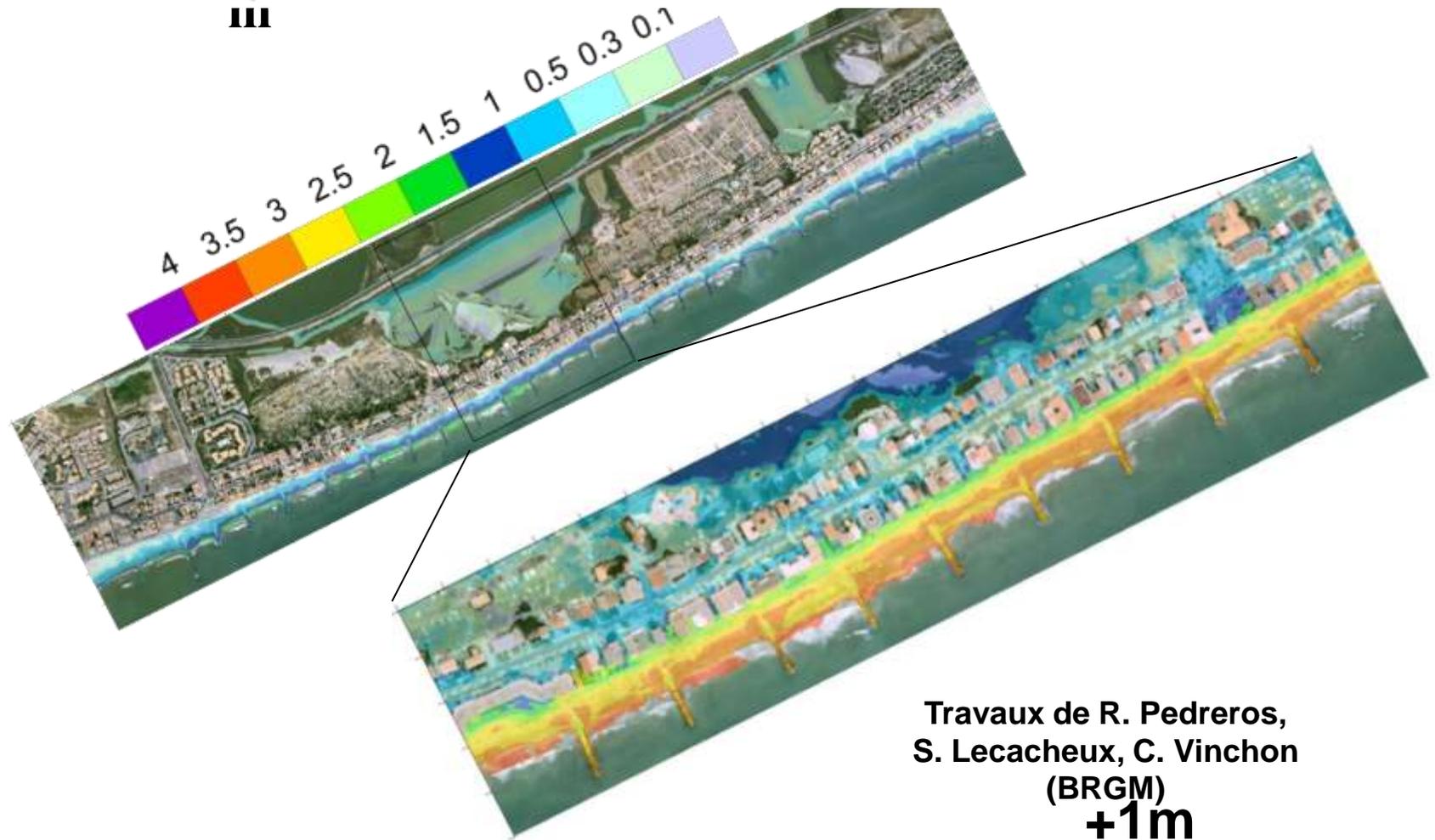
Superposition des effets de la tempête de novembre 1982 et d'une élévation du niveau marin de +35cm



3. CONSEQUENCES DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN DE LA MER (5/5)

Exemple: conséquences de différents scénarios d'élévation du niveau de la mer pour une tempête similaire à 1982

III

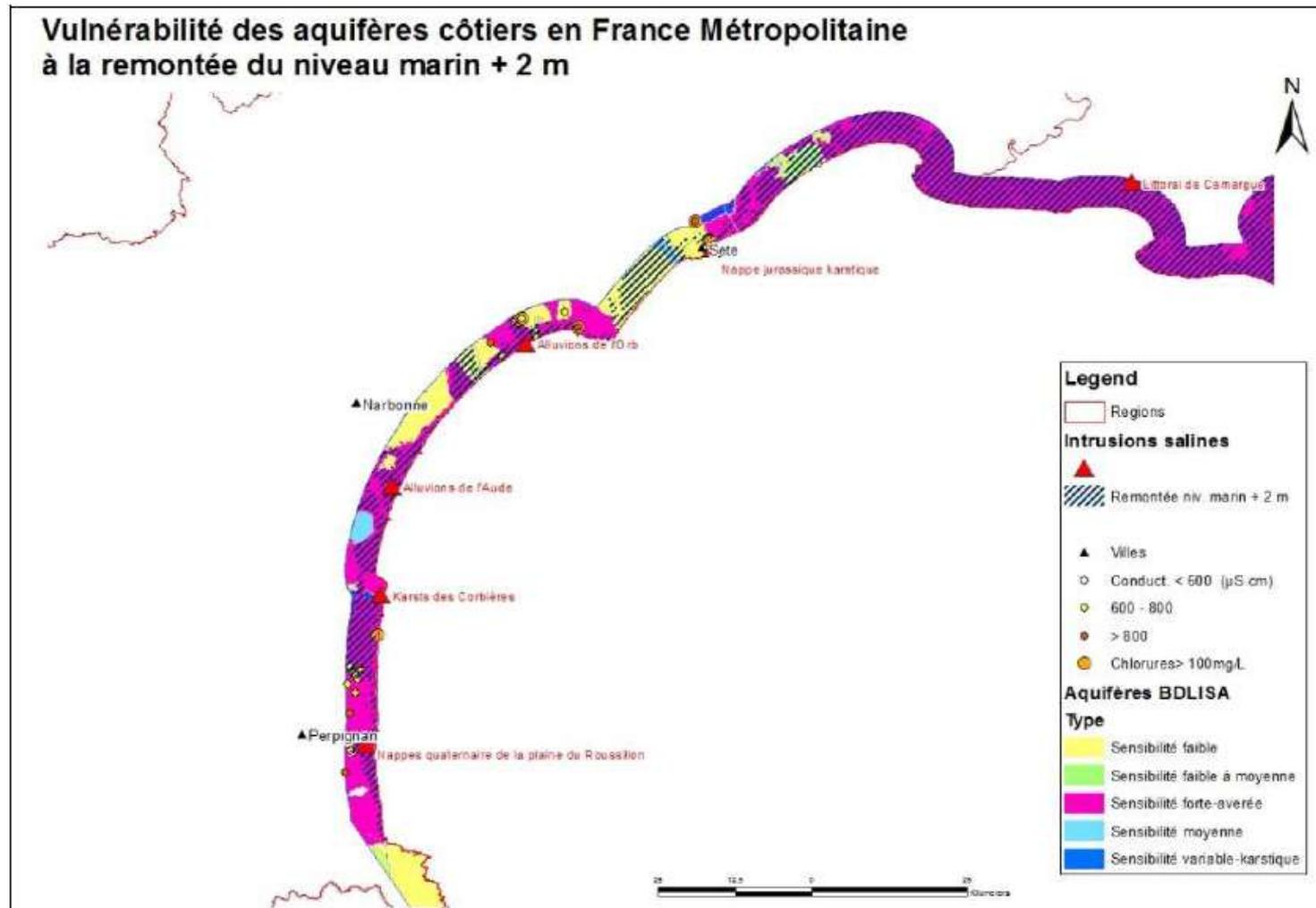


3. CONSEQUENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU (1/3)

Sur le district Rhône-Méditerranée-Corse (Explore 2070) :

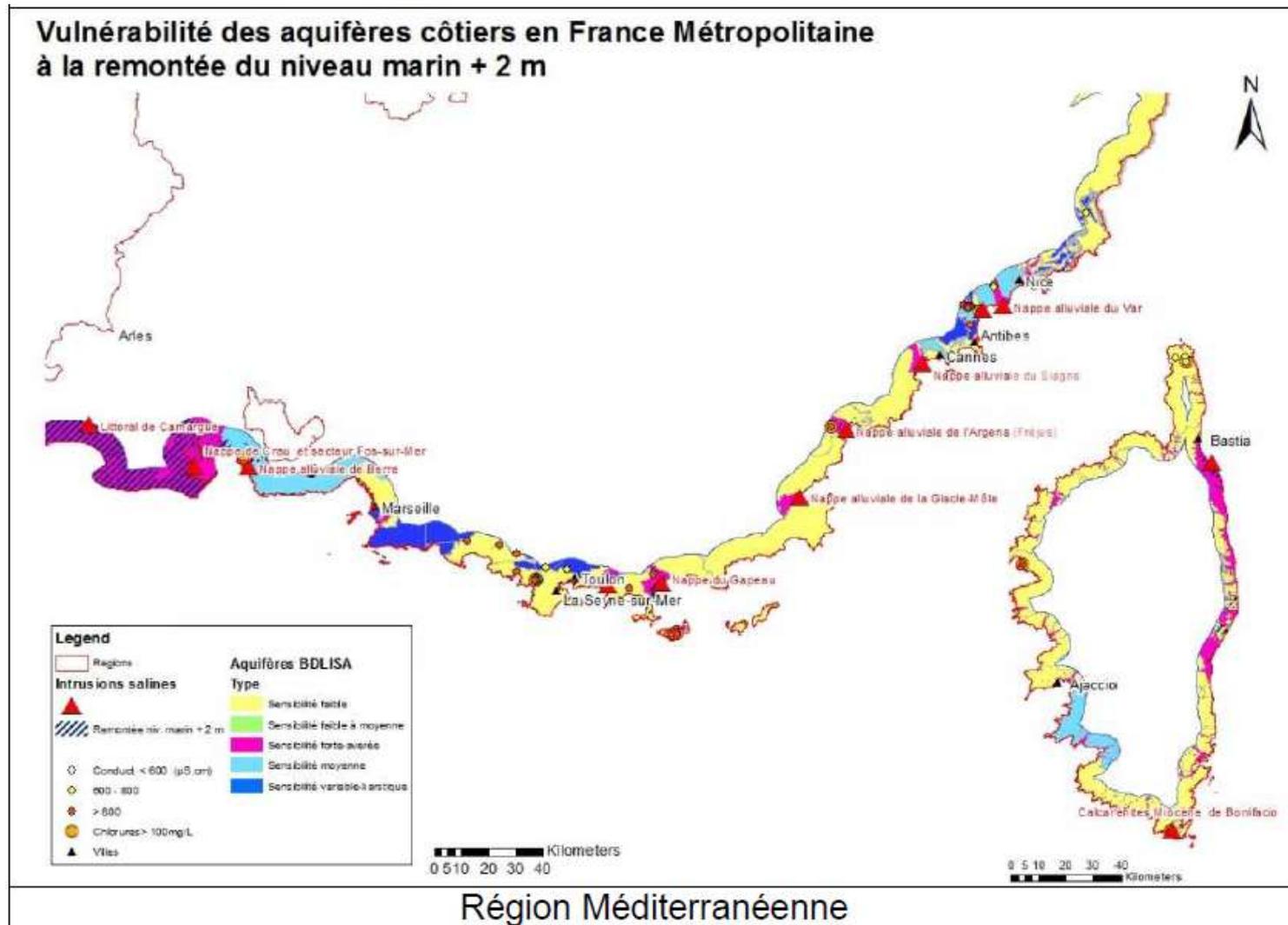
- Une baisse du **débit moyen annuel**, de l'ordre de 10 à 40 % ;
- **Etiage** : une baisse du débit mensuel minimal annuel de période de retour 5 ans de 10 à 60 % ;
- En ce qui concerne les **crues**, les tendances sont assez hétérogènes sur les bassins côtiers méditerranéens, ne permettant pas de tirer une tendance globale ;
- Un **assèchement** général des sols touchant particulièrement les bassins côtiers, avec une réserve utile faible.
- **Qualité** menacée des eaux de surface et des eaux souterraines (remontée du biseau salé)

3. CONSEQUENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU (2/3)



Vulnérabilité des aquifères côtiers à la remontée du niveau marin en Languedoc-Roussillon (source : Explore 2070)

3. CONSEQUENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU (3/3)



3. CONSEQUENCES SUR LES ECOSYSTEMES COTIERS ET MARINS

- Augmentation moyenne de la **température de l'eau** de 0,6°C à 1°C au large de la façade méditerranéenne française entre les décennies 2000-2010 et 2030-2040 prévue, favorisant l'apparition et l'extension de proliférations et le développement de nouvelles toxicités microbiologiques d'origine marine
- L'**acidité** de la Méditerranée devrait augmenter de 30 % d'ici 2050 et de 150 % d'ici 2100 (effets sur la biosphère marine mal connus)
- Aléas de submersion marine et d'érosion côtière, ainsi que des températures de l'air et des régimes hydrologiques auront un impact sur les **écosystèmes côtiers** (lagunes)

4. TERRITOIRES CÔTIERS : QU'EST-CE QUI EST EN JEU?

- Les départements littoraux méditerranéens représentent **10,6 %** de la **population** française métropolitaine en 2012, répartie sur seulement 4 % du territoire ; la population double en nombre l'été avec l'afflux des touristes
- **8 millions d'habitants** attendus d'ici 2040 sur la façade méditerranéenne française
- Le littoral méditerranéen représente **45 %** de l'offre d'**hébergement touristique** de bord de mer de la France métropolitaine ; la consommation touristique y génère 28,5 milliards d'euros et plus de 190 000 emplois correspondant à 153 000 ETP en 2008
- **Pêche et aquaculture** : secteur moins important que sur d'autres façades. 108 M d'euros de chiffre d'affaires généré par la pêche en 2012
- Secteur de la **viticulture** important (le LR assure 40 % de la production nationale)
- **Transport maritime et construction navale** importants (Grand Port Maritime de Marseille + 3-4 ports d'importance)
- Terres à moins de 250 m des côtes très artificialisées en général (40 % en PACA, 17 % en LR en 2009) et près de 20 % du linéaire côtier en LR et en PACA est artificialisé
- Un **réservoir de biodiversité**, des écosystèmes fragiles

5. IMPACTS SUR LES SOCIETES ET LEURS ACTIVITES

Enjeux	Exemples d'impacts potentiels
Tourisme	<ul style="list-style-type: none">• Erosion des plages = Réduction de la fréquentation touristique + pertes économiques pour les communes• Augmentation de la température et tension sur le ressource en eau = Baisse de la disponibilité de la ressource en eau pour les usages touristiques (baignade, alimentation en eau potable...).
Pêche et aquaculture	Elévation des températures de la mer et présence d'espèces invasives = activités de pêche, d'aquaculture et de conchyliculture menacées
Agriculture	<ul style="list-style-type: none">• Risque de submersion marine et salinisation des sols = baisse des rendements agricoles• Baisse de la disponibilité de la ressource en eau pour l'irrigation
Population	<ul style="list-style-type: none">• Risques côtiers = Dommages aux personnes et aux biens• Extension de l'aire de répartition de certains vecteurs (ex. leishmanioses, Virus West Nile, Chikungunya, paludisme...) = développement de maladies
Aménagements, infrastructures et urbanisation	<ul style="list-style-type: none">• Risques côtiers = Dommages aux infrastructures, réseaux et aménagements côtiers + coûts de réparation et de maintenance
Occupation du sol	Erosion côtière = Perte d'espace

- Et les opportunités ?
- Des « grandes vulnérabilités » aux impacts localisés...

QUESTIONS ?

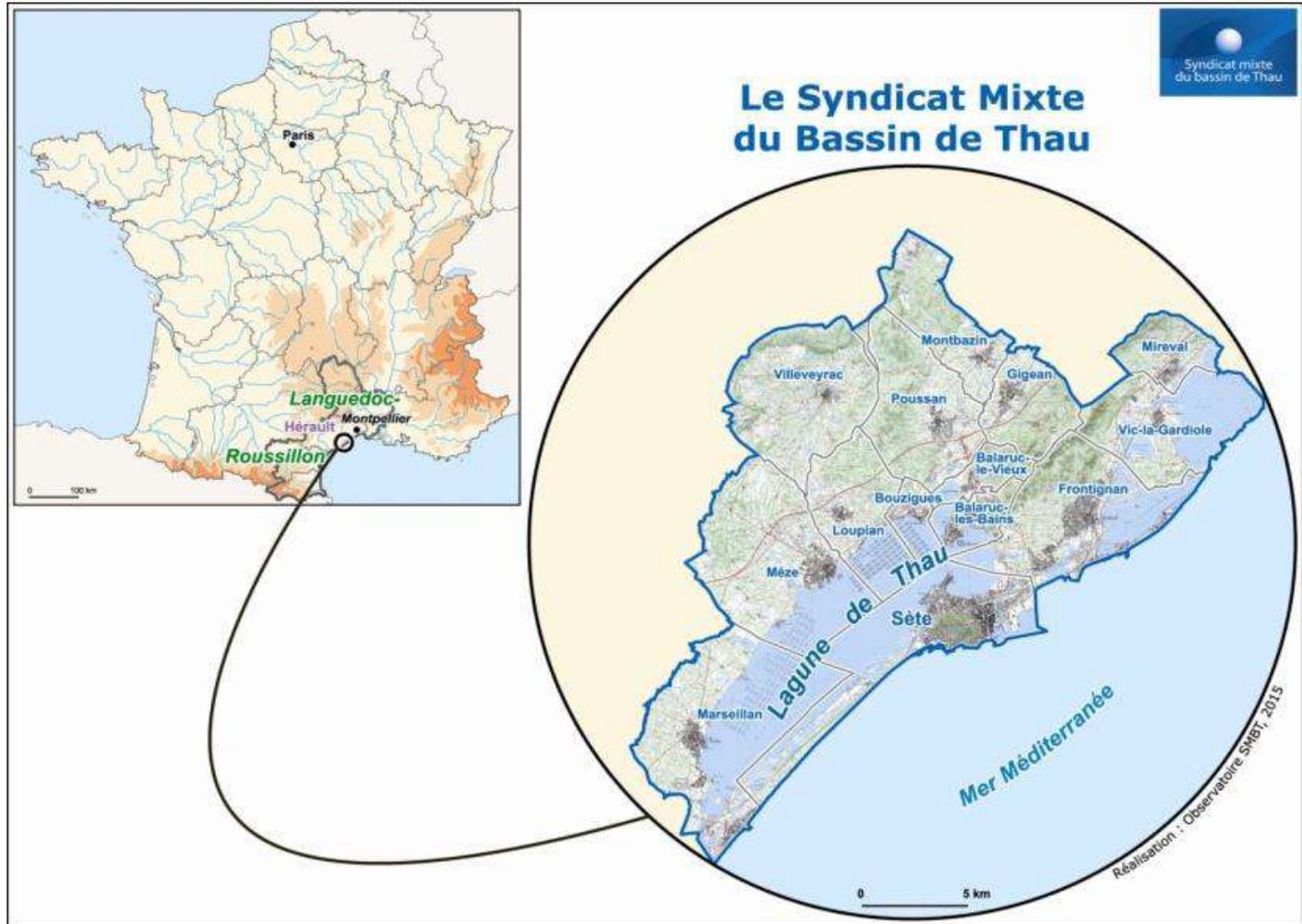
- Demandes de clarifications ?
- Réactions ?

Eau et adaptation au changement climatique en zones côtières Méditerranéennes

Marseille, le 22 septembre 2016

ILLUSTRATION : Le cas du Bassin de Thau- point de vue de l'animatrice du SAGE

1. LE TERRITOIRE EN QUELQUES MOTS





Montpellier

Concordance des périmètres

- Périmètre du **SAGE de Thau**
(Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)
- Périmètre du **SCOT de Thau**
(Schéma de Cohérence Territoriale)
et du **volet maritime**
- Périmètre des **Natura 2000**
gérés par le SMT
(N 2000 de Thau et N 2000 Plaine
de Villeveyrac Montagnac)
- - - Périmètre du **Contrat de Gestion
Intégrée du territoire de Thau**



Béziers

0 5 km

Source :
IGN, SMT
Réalisation : observatoire SMT, 2015

2. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR MON TERRITOIRE

On attend que les palourdes s'en aillent

La prud'homme, Ifremer et le Cepralmar vont réimplanter, dans des secteurs tenus secrets. Les explications

Le miracle

Le miracle : le coquillage noir du retour dans l'étang de Thau, après leurs mois, déjà, que de sa disparition ne s'en était pas avéré. Par le fait qu'il tenait jusqu'à deux substantiels de la pêche traditionnelle ; puis, par le fait, qui se sont eux aussi avérés : la palourde, de l'étang (en 2005, chiffres disponibles, elle en chiffre d'affaires de 1,2 M€ sur l'étang, pour la pêche), se raréfie. L'absence de pêcheurs de l'étang dans l'attente d'un miracle d'implantation. Alors que le "tabac", le brûlé tel se répand sur l'étang et un bûche de roquette.



Des palourdes de cette taille sont devenues des déchets dans l'étang de Thau.

2014, puis à nouveau début d'année 2016, on avait alerté collectivement, en tant que maire, de l'étang de Thau. Où en est-on ? Les données de l'étang de Thau sont en partie inconnues et les données de l'étang de Thau sont également bien connues, mais que l'on puisse savoir pourquoi ce changement.

Quant allez-vous lancer cette opération ? Nous attendons le départ des

représentants de l'état, en janvier, ont-ils porté leurs fruits ? Oui, nous sommes aujourd'hui en mesure de lancer le plan de réimplantation envisagé à des fins de suivi scientifique : nous allons implanter 300 000 palourdes juvéniles, mesurant quelques millimètres, sur une superficie de cinq hectares, dans cinq secteurs distincts dans les coordonnées exactes bien sûr tenues secrètes.

Que ferez-vous, une fois les palourdes introduites dans le milieu naturel ? Elles feront l'objet d'un suivi scientifique. Nous pourrions voir si elles s'installent correctement dans le sédiment, si elles survivent, si elles grossissent.

Le Bassin de Thau à son tour se raréfie



Les rues de Thau traversées par le chenal. Le Bassin de Thau, les passants marchent l'un après l'autre.

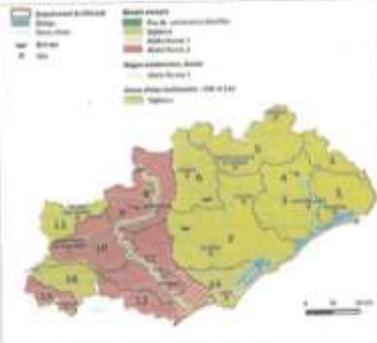


Le lac de Thau, à Villeneuve, est le seul plus bas niveau. L'irrigation des vignes est donc limitée.

Sécheresse Une pluviométrie deux fois moins importante que la normale depuis près d'un an et des besoins croissants mettent à mal la ressource en eau. Et le phénomène est récurrent.

Le bassin de Thau est un territoire particulièrement déficitaire en précipitations : 50% en moins par rapport à la normale pour les années de juin et juillet 2016, et 30% pour le seul mois d'août. Depuis de nombreuses années, la pluviométrie à l'échelle du bassin de Thau est en baisse constante. Les données les plus récentes, pour les années de juin et juillet 2016, et 30% pour le seul mois d'août. Depuis de nombreuses années, la pluviométrie à l'échelle du bassin de Thau est en baisse constante. Les données les plus récentes, pour les années de juin et juillet 2016, et 30% pour le seul mois d'août.

des données et l'absence de suivi scientifique. Il est donc difficile de savoir si les données de pluie sont fiables. Le manque de données rend difficile l'évaluation de la situation. Les données les plus récentes, pour les années de juin et juillet 2016, et 30% pour le seul mois d'août.



Les deux tiers du bassin de Thau alimentés par la nappe souterraine en altitude élevée.

D'où vient l'eau ? L'essentiel de l'eau du territoire provient essentiellement de nappes souterraines qui ont été créées lors de la construction de l'étang de Thau. L'eau est stockée dans des réservoirs souterrains et est utilisée pour l'irrigation des vignes. L'eau est stockée dans des réservoirs souterrains et est utilisée pour l'irrigation des vignes.

l'étang de Thau. Eau trop salée pour la santé de la lagune.



Les palourdes de cette taille sont devenues des déchets dans l'étang de Thau.

Impression Une impression de l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

Images plein Les images pleines de l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

... l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

... l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

... l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

... l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

... l'étang de Thau, où l'on voit les palourdes et les vignes. L'eau est trop salée pour la santé de la lagune.

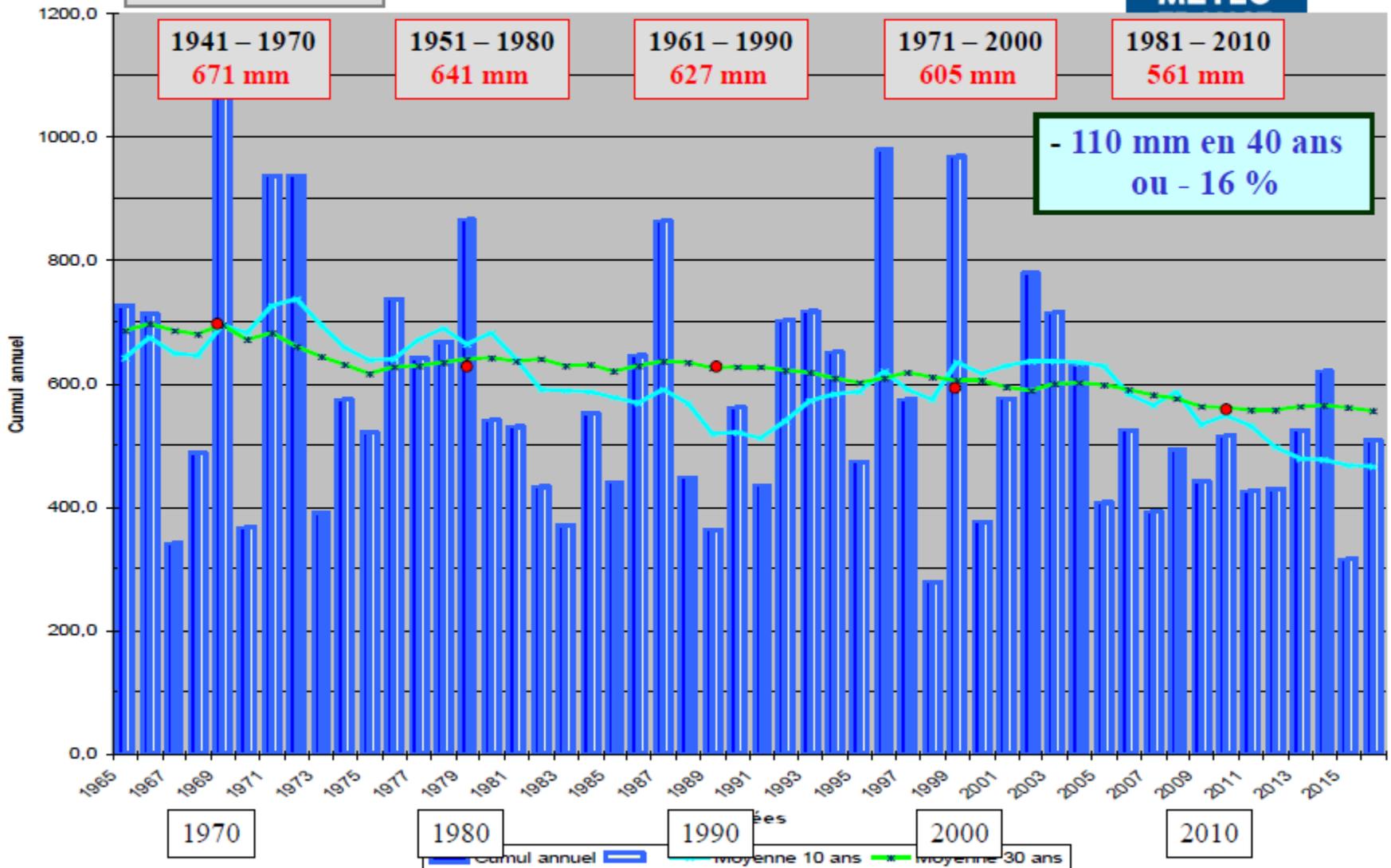
Cumul de précipitations : année

Précipitations annuelles à SETE



METEO

Normales 30 ans



Les secteurs socioéconomiques concernés

- « manque d'eau douce », augmentation salinité ? : conchyliculteurs, pêcheurs, chasseurs ?
- baisse des précipitations: agriculteurs + autres usagers de l'eau?
- baisse de la recharge des aquifères?: activité thermique
- Mauvaise qualité des cours d'eau : quel impact de leur caractère intermittent → éphémère ?

→ Objectivation nécessaire sur
les facteurs explicatifs



Source de la Vise dans la lagune de Thau

- Inadéquation Besoins
en eau/ressources

3. LES STRATEGIES & LEVIERS DE LA DEMARCHE

- *SAGE : une orientation dédiée à la préservation des ressources en eau et à la sécurisation de l'alimentation en eau du territoire*
 - *Meilleure connaissance du fonctionnement hydrologique des cours d'eau et des apports en eau douce à la lagune*
 - *Réseau de suivi du Karst du Pli Ouest*
 - *Préservation des zones de sauvegarde pour l'AEP*
 - *Economies d'eau*
 - *Outil Besoins-ressources → plan de sécurisation*
 - *Coordination interBassins*
 - *Sensibilisation*
- *DLAL: mise en place d'un observatoire conchylicole*
- *Aquadomia*
- *VigiThau*
- *Projet de recherche CPER sur le Karst en fin de montage*
- *Projet IFREMER?*

4. QUESTIONS

- Des questions ou demandes de clarification ?

Eau et adaptation au changement climatique en zones côtières Méditerranéennes

Marseille, le 22 septembre 2016



ILLUSTRATION :
La démarche Ad'Apto
Conservatoire du littoral



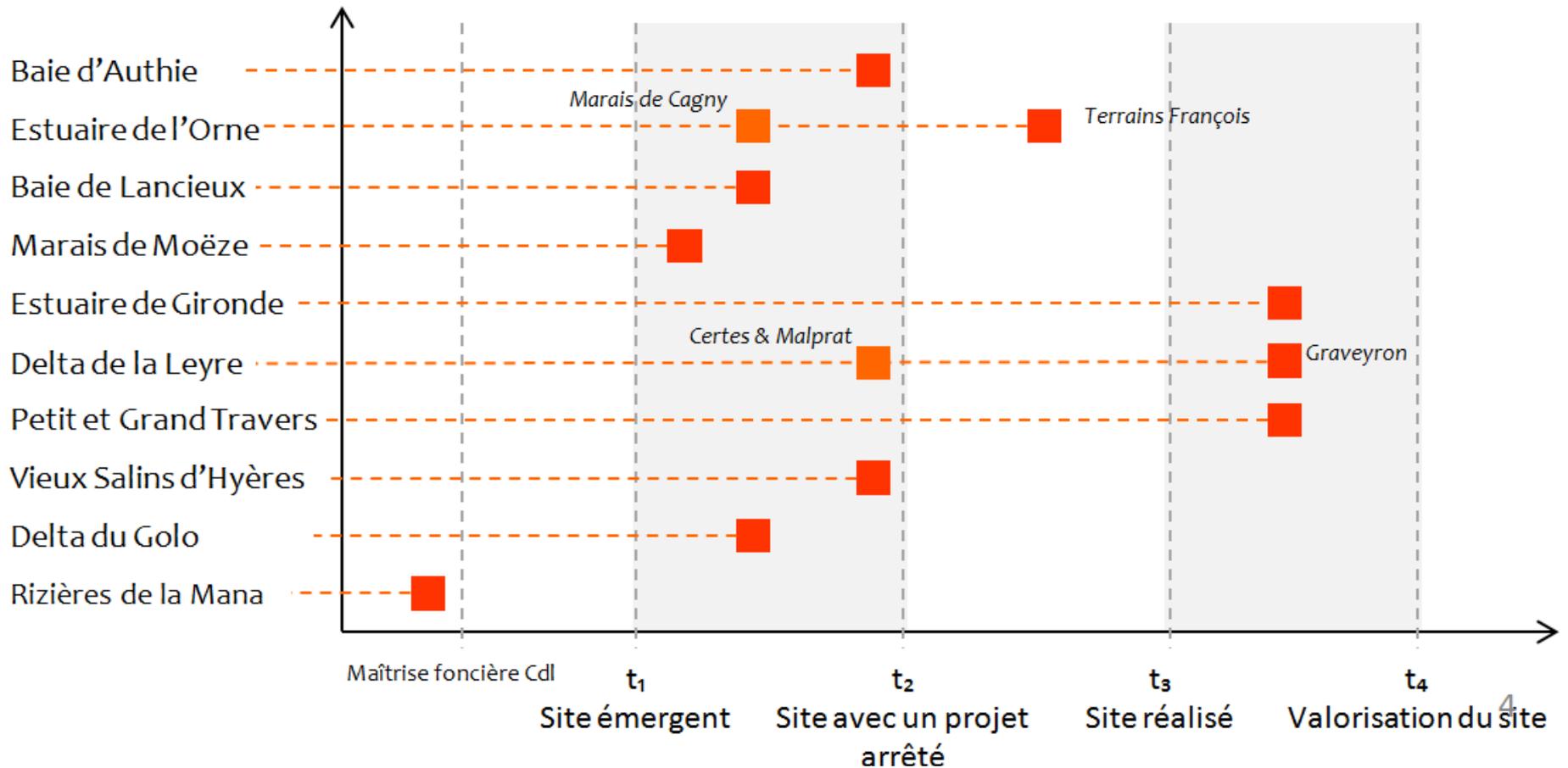
**Conservatoire
du littoral**

1. LES 10 SITES PILOTES



1. LES 10 SITES PILOTES

Niveau d'avancement des sites dans le programme :



2. LA DEMARCHE



Objectif :

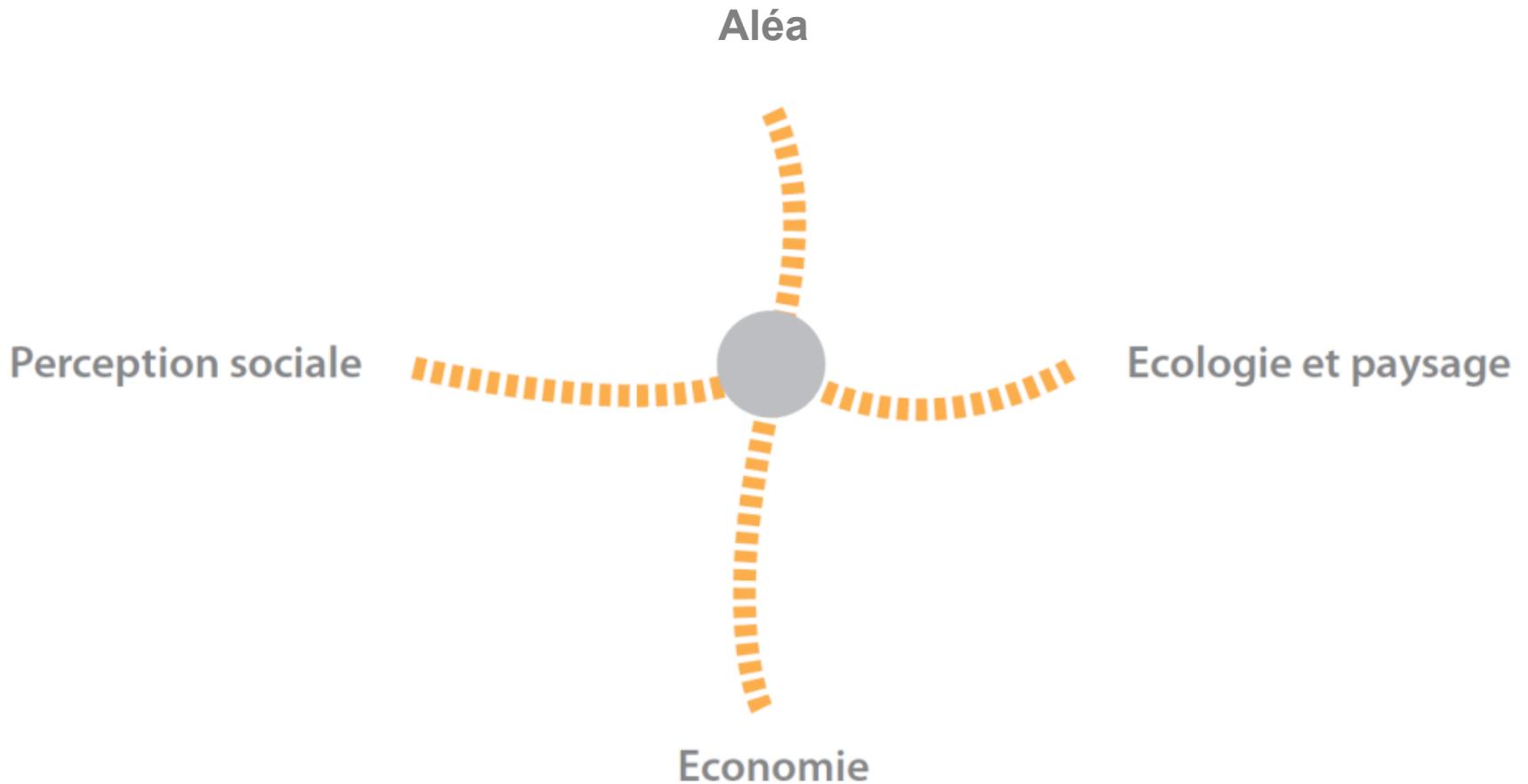
Démontrer qu'une **gestion « souple »** du trait de côte est possible :

- ❁ en mettant en lumière **des solutions innovantes et concrètes** imaginées par les acteurs du territoire
- ❁ en mettant à portée du grand public **des éléments de connaissance**

« Anticiper pour mieux s'adapter »

2. LA DEMARCHE

Les 4 dimensions :



4. INTERETS ET DIFFICULTES DE LA DEMARCHE

❁ Proposer et animer **un projet de territoire**

- Réfléchir à l'échelle de la cellule hydrologique et sédimentaire
 - *Difficulté pour arbitrer entre les différents enjeux*
- Dépasser la seule mission de propriétaire du Conservatoire
 - *difficulté d'agir sans maîtrise foncière*

❁ Favoriser la **compréhension du grand public**

- Saisir l'état de connaissance sur les problématiques concernées
- utiliser l'approche paysagère
 - *difficulté à faire accepter le changement*

❁ **Mettre en réseau les sites et les acteurs**

4. QUESTIONS

Les Vieux Salins d'Hyères



Eau et adaptation au changement climatique en zones côtières Méditerranéennes

Marseille, le 22 septembre 2016

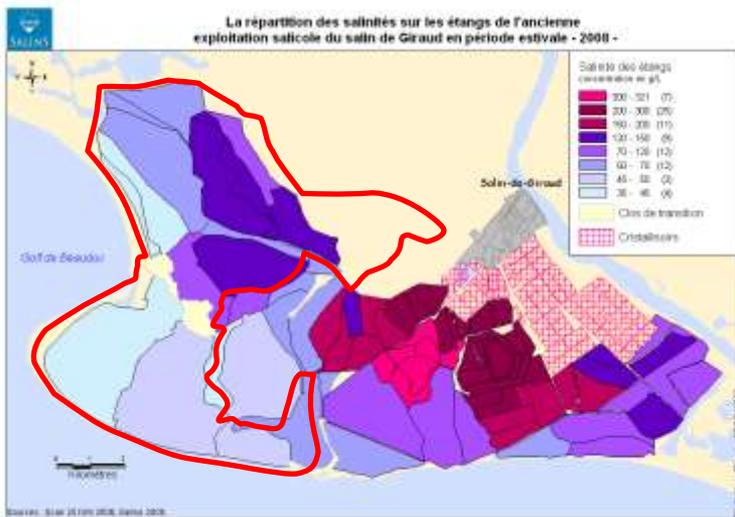
Etangs et Marais des Salins de Camargue Restaurer les processus naturels dans un contexte de changement climatique



Conservatoire
du littoral

1. LE TERRITOIRE

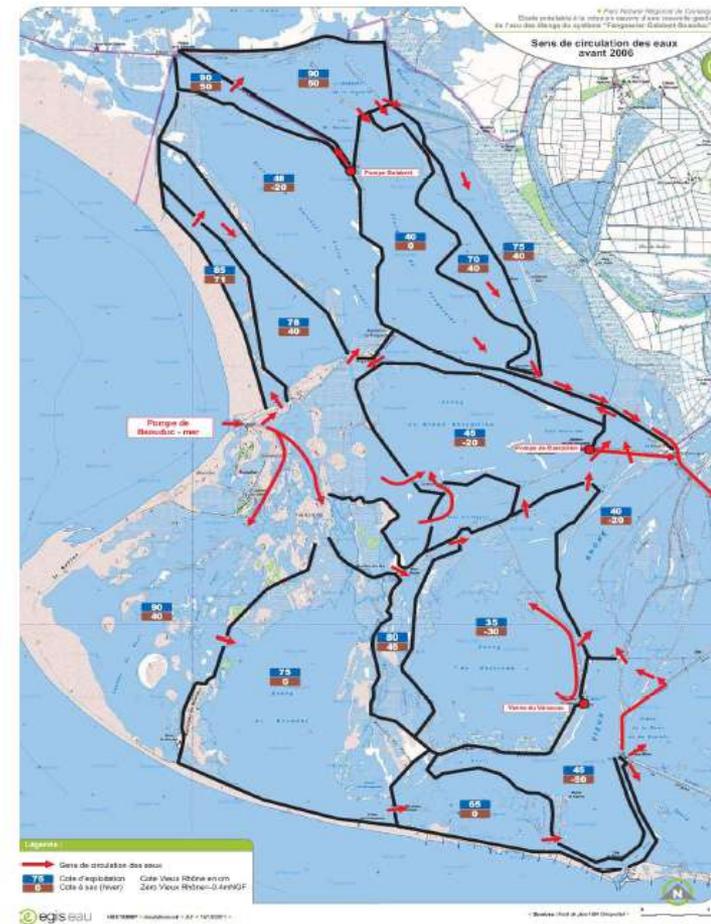
- Un territoire en mutation:
- Évolution d'un espace à vocation industrielle vers un espace naturel protégé



Salinité des étangs
concentration en g/L



 Limites actuelles des Etangs & marais des salins de Camargue



1. LE TERRITOIRE



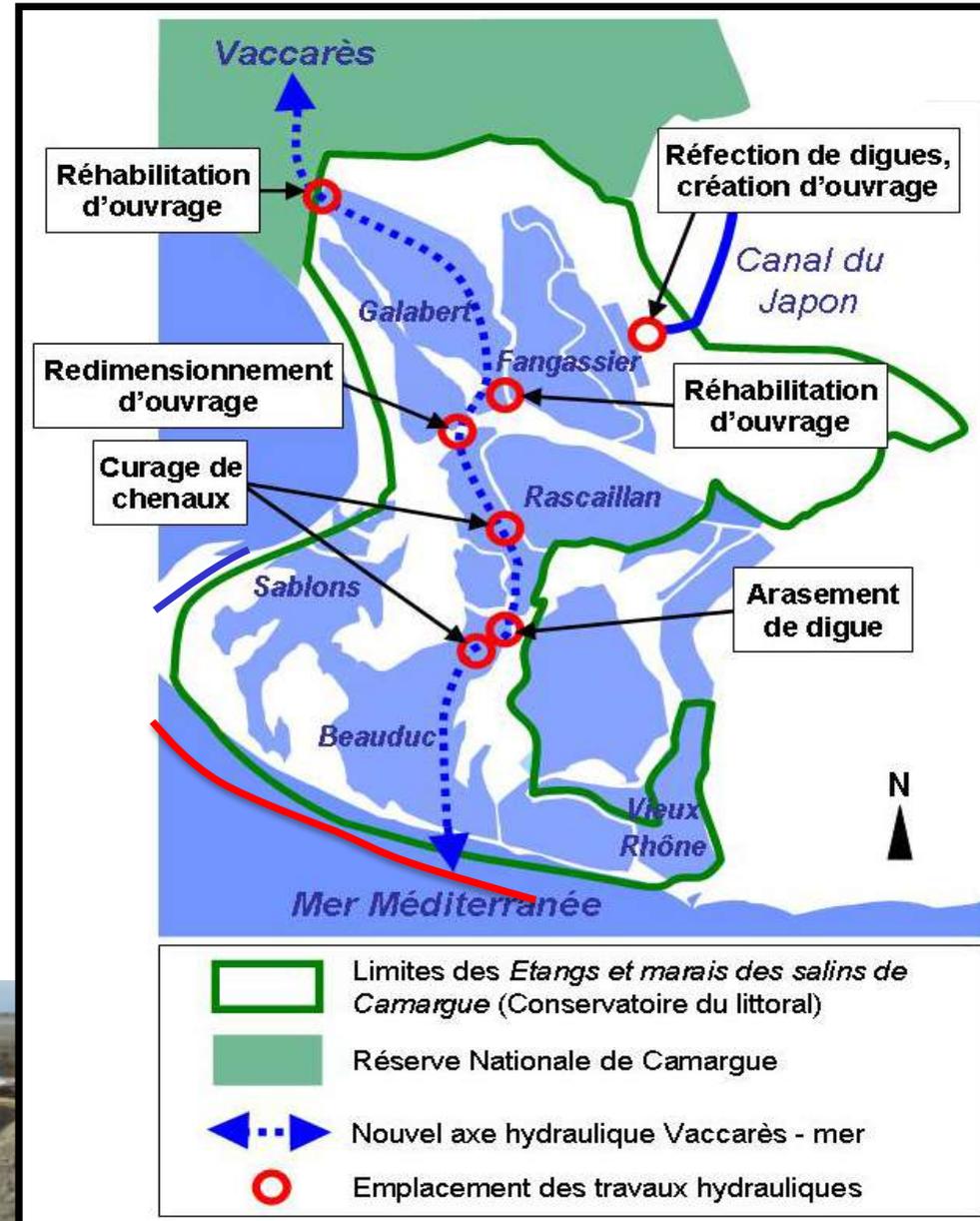
2. LE PROJET

Enjeux majeurs :

Rétablissement d'un fonctionnement hydrologique plus naturel.

*Décloisonnement pour améliorer les circulations d'eau gravitaires et les échanges biologiques
Actif/Passif*

Adaptation à l'érosion et aux submersions marines



3. LES FREINS & LEVIERS DE LA DEMARCHE

■ Les freins:

- *Difficulté avec l'acceptabilité sociale de la mutation et l'évolution*
- *Difficultés d'organiser des chantiers dans des espaces lointains avec une forte variabilité.*
- *Peu de visibilité sur l'évolution du site évolution*

■ Les leviers:

- *La connaissance scientifique*
 - *Les données de terrain*
 - *La connaissance du terrain et la maîtrise des enjeux locaux*
 - *Essayer de positiver les changements*
- *La variabilité du site avec le retour de certains milieux jusqu'alors détruits*



4. QUESTIONS

MERCI POUR VOTRE ATTENTION!!



Eau et adaptation au changement climatique en zones côtières Méditerranéennes

Marseille, le 22 septembre 2016

ILLUSTRATION : La relocalisation des activités et des biens en côte ouest de VIAS



1. LE TERRITOIRE

La côte ouest de Vias:

Un territoire « naturel » fortement occupé

- *14 campings (3.350 emplacements, 50 emplois permanents et 196 emplois saisonniers)*
- *un habitat fortement « cabanisé » (3 000 parcelles),*
- *soit plus de 25 000 personnes en saison (résidents et campings) et 120 familles toute l'année*

Des risques avérés en évolution :

- *érosion et submersion marine*
- *inondation provenant de l'Orb et du Libron*
- *Incendie, circulation, ...*



2. LE PROJET ou LA DEMARCHE

Stabiliser le trait de côte pour donner du temps à la réflexion sur la relocalisation

Phase 1 : Recréation et mise en valeur du cordon dunaire sur un linéaire de 3,4 km

Etude générale / cellule sédimentaire

Orb Hérault 2005

stratégie nationale de gestion

intégrée du trait de côte- mars 2012

- Retrouver un fonctionnement plus naturel pour le littoral
- Limiter les effets de l'érosion sur Vias et sur les communes littorales jusqu'à l'embouchure de l'Orb et de ce fait les risques pour les biens, les personnes et les activités (dont effets coups de mer).
- Reconstituer un espace balnéaire et un sentier littoral accessible à tous, outil au service l'attractivité touristique
- La restauration d'une continuité écologique



2. LE PROJET ou LA DEMARCHE

Stabiliser le trait de côte pour donner du temps à la réflexion sur la relocalisation

- **Phase 2- Relocalisation des activités et des biens** : concevoir un programme d'aménagement du territoire appelé « **plan guide** » pour vivre en sécurité et prendre en compte l'évolution des risques (appel à projet National 2012)

Gestion patrimoniale – Agroparistech

- Audits et ateliers par famille et thématiques (2012 à 2014)
- Charte patrimoniale : dessein commun, gouvernance et pistes de réflexion (signée en février 2015)
- Conseil de Gestion patrimoniale en cours d'installation (eau, place, pérennité et risque, valorisation et attractivité du territoire)
- Instance de décision

Aménagement du territoire – Obras (Depuis fin 2015, accord cadre 4 ans)

- échelle de temps et d'espace plus importante afin d'aménager durablement le secteur de la côte ouest de Vias,
- coproduction du projet de repositionnement des biens et des personnes avec l'ensemble des acteurs,
- recomposition de l'espace libéré,
- précision de la méthodologie afin de rendre reproductible un tel projet d'aménagement durable.

3. LES FREINS & LEVIERS DE LA DEMARCHE

- Quel a été l'élément déclencheur / les facteurs décisifs dans le lancement de la démarche/ du projet ?
 - Un constat d'extrême sensibilité aux risques littoraux
 - Une incapacité à agir: réglementation, enjeux variés, foncier, ...
 - L'opportunité de l'appel à projet national
- Qu'est ce qui a pu faciliter le démarrage de la démarche ?
 - Élargissement de l'échelle de réflexion : du trait de côte à la côte ouest
 - Une démarche qui laisse la place à l'expérimentation
 - La priorité à la gestion patrimoniale et co-construction, l'implication de nombreux acteurs
 - Se laisser le temps

Quels ont été les obstacles rencontrés ? Comment ont-ils été surmontés ?

- Le temps pour construire la confiance ou la perdre
- La perception des risques à développer
- Faire accepter une politique de gestion du trait de côte différente, partager la ressource en sable

4. QUESTIONS

- Des questions ou demandes de clarification ?

