

DES OUTILS POUR APPRÉHENDER ET GÉRER LES RISQUES LITTORAUX :

- MÉTHODOLOGIE DE GESTION DU TRAIT DE CÔTE
- RETOURS D'EXPÉRIENCE SUR LES TECHNIQUES DE GESTION
- SÉRIE DOCUMENTAIRE

Des outils pour appréhender et gérer les risques littoraux :

Proposition d'une méthodologie de gestion du trait de côte



OBSERVATION
ACCOMPAGNEMENT
SENSIBILISATION

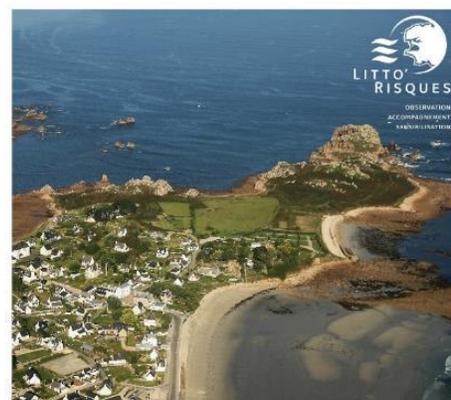


Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 1 : genèse, évolution et gestion du littoral

www.finistere.fr



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 2 : méthodologie de gestion des risques littoraux

www.finistere.fr



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 3 : techniques de gestion des risques littoraux - présentation et retours d'expérience

www.finistere.fr



Université de Bretagne Occidentale



VOLET 2 - méthodologie de gestion des risques littoraux

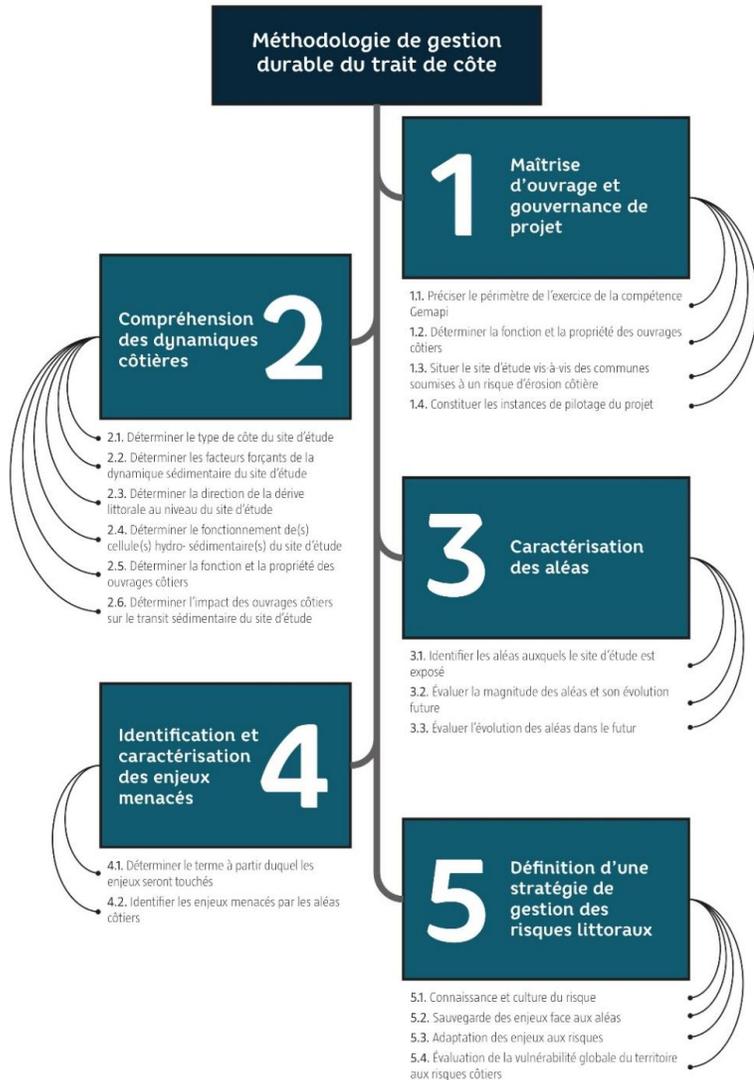


- 1. La méthodologie de gestion des risques littoraux**
 - 1.1. Maîtrise d'ouvrage et pilotage du projet
 - 1.2. Compréhension des dynamiques côtières
 - 1.3. Caractérisation des aléas
 - 1.4. Identification et caractérisation des enjeux menacés
 - 1.5. Définition d'une stratégie locale de gestion des risques littoraux

- 2. Les 25 fiches techniques**

Où consulter le guide : Cliquer sur les logos ou scanner le QR-Code :





- Volet méthodologique composée de **cinq parties**
- **Accessible à tout public** mais prioritairement destiné aux élus et les techniciens des collectivités littorales
- Chaque partie propose un **cheminement sous forme de questions**
- Des informations et des éléments méthodologiques sont proposés sous la forme de **25 fiches techniques**

PRÉSENTATION DU PRINCIPE DE LA MÉTHODOLOGIE ET DES ÉLÉMENTS QUI LA COMPOSENT

Méthodologie de définition d'une stratégie de gestion d'un site côtier soumis à un risque d'érosion ou de submersion actuel ou futur.

TITRE D'UNE PARTIE



Légende

- Fiche d'aide à consulter
- Autre partie à consulter
- Élément d'information
- Complément à la réponse

Éléments d'information préalables permettant de contextualiser la question posée
Éléments de vigilance attirant l'attention du lecteur sur un point particulier en lien avec la question posée

Fiche technique à consulter pour obtenir les éléments de réponse

Éléments informatifs

Les 25 fiches de la méthodologie de gestion des risques littoraux

Fiche n°1 : la compétence Gemapi

Fiche n°2 : constituer les instances de pilotage du projet

Fiche n°3 : déterminer le type de côte

Fiche n°4 : identifier les facteurs forçants qui régissent la dynamique sédimentaire

Fiche n°5 : établir la direction de la dérive littorale

Fiche n°6 : déterminer le fonctionnement d'une cellule hydrosédimentaire

Fiche n°7 : recenser et caractériser les ouvrages côtiers

Fiche n°8 : déterminer l'impact d'un ouvrage côtier sur le transit sédimentaire

Fiche n°9 : reconnaître les signes de l'érosion côtière

Fiche n°10 : rechercher les anciens épisodes de submersions marines

Fiche n°11 : caractériser les niveaux marins extrêmes

Fiche n°12 : évaluer la tendance passée d'évolution du trait de côte

Fiche n°13 : projeter la position du niveau marin dans le futur

Fiche n°14 : projeter la position du trait de côte dans le futur

Fiche n°15 : identifier et catégoriser les enjeux exposés

Fiche n°16 : stratégie de gestion des risques littoraux

Fiche n°17 : étudier les représentations des risques littoraux

Fiche n°18 : sensibiliser la population aux risques littoraux

Fiche n°19 : suivre l'évolution du trait de côte

Fiche n°20 : mettre en place un dispositif de gestion de crise

Fiche n°21 : définir et surveiller le système de protection

Fiche n°22 : intégrer les risques littoraux dans les documents d'urbanisme

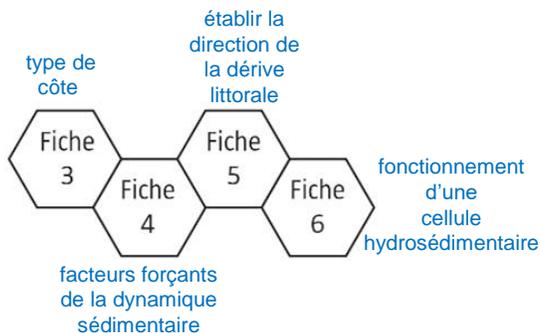
Fiche n°23 : réduire la vulnérabilité d'un enjeu face au risque submersion

Fiche n°24 : relocaliser des enjeux exposés

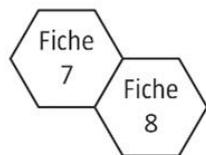
Fiche n°25 : évaluer la vulnérabilité globale d'un territoire aux risques littoraux par la méthode Osirisc

Les 25 fiches de la méthodologie de gestion des risques littoraux

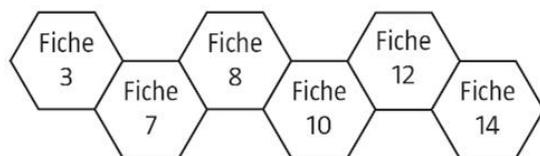
Caractériser et comprendre le fonctionnement de la cellule hydrosédimentaire



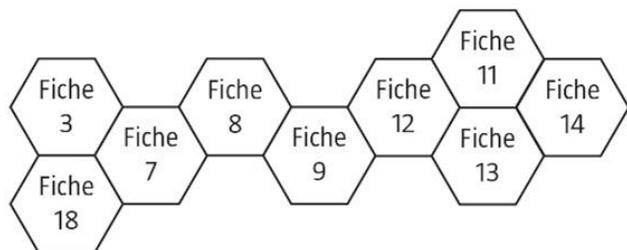
Étudier l'impact des ouvrages côtiers sur les transits sédimentaires



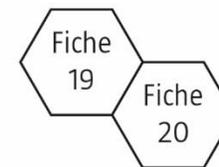
Déterminer les secteurs à risque de submersion



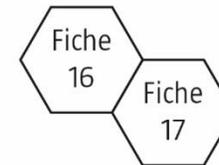
Suivre le trait de côte et estimer sa position future



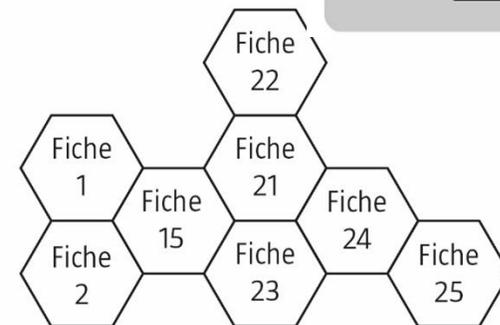
Établir un protocole de gestion de crise face aux risques littoraux



Sensibiliser la population aux risques littoraux

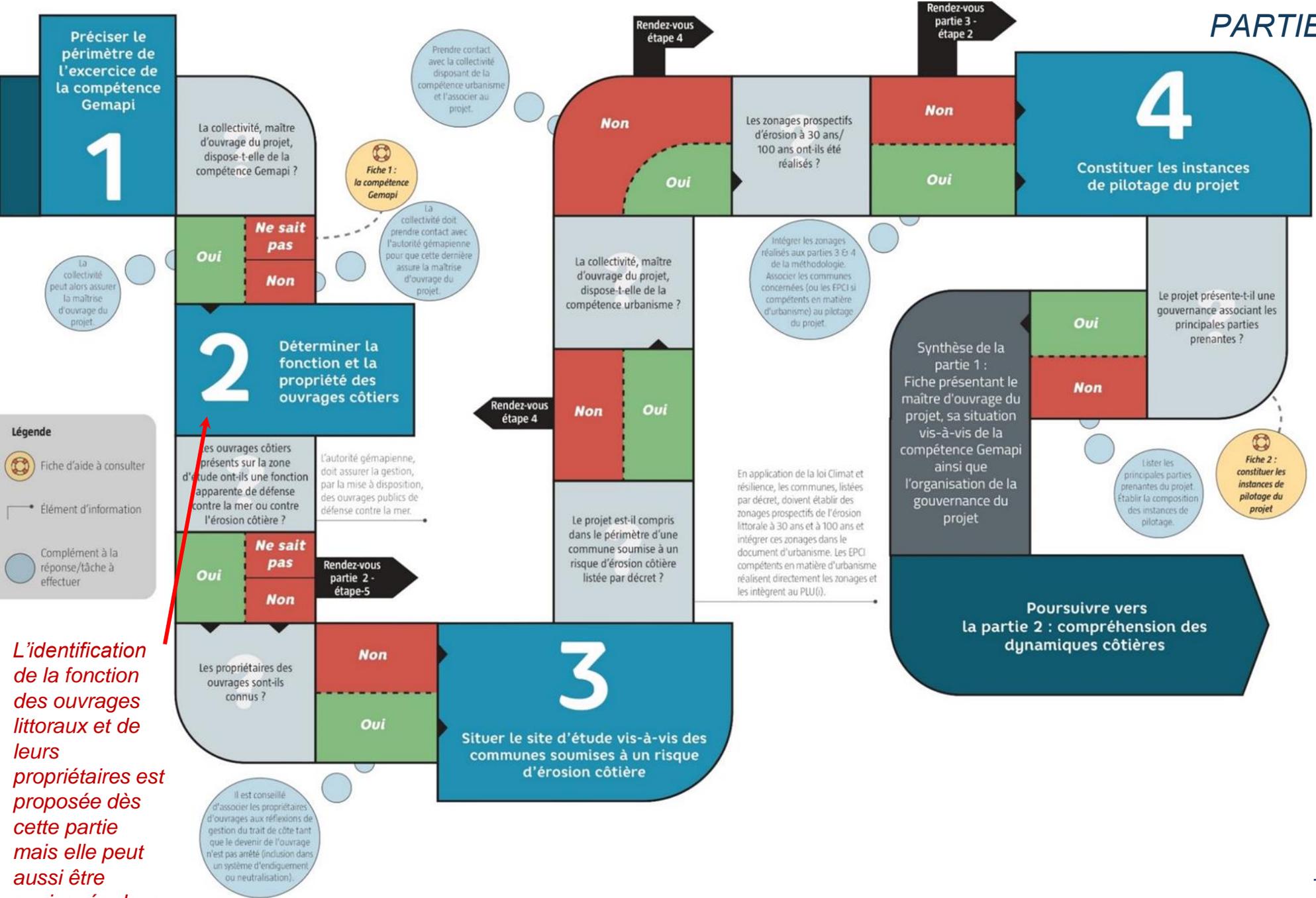


Planifier la gestion des risques littoraux à l'échelle d'un territoire local



Légende

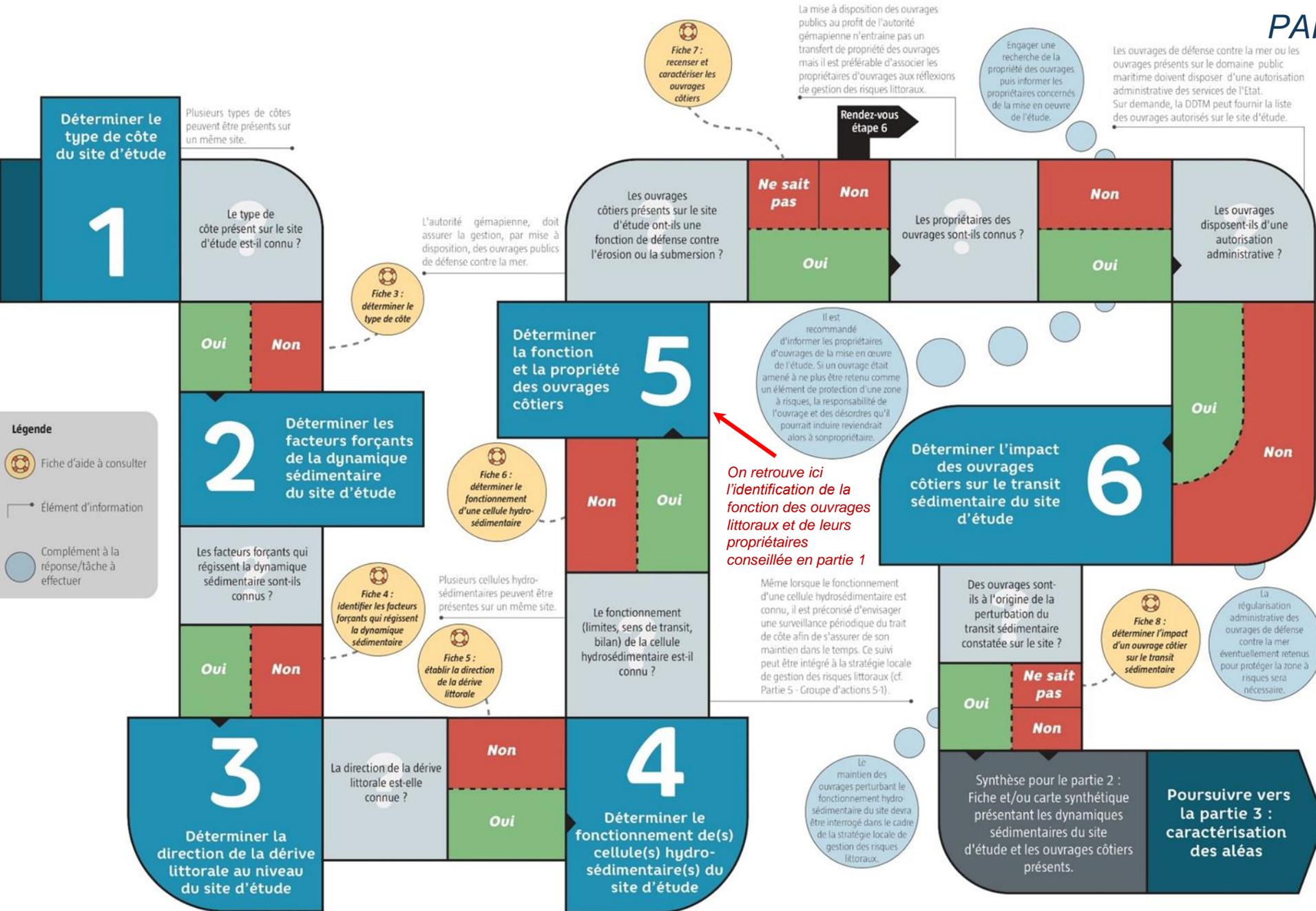
PARTIE 1 : Maitrise d'ouvrage et pilotage du projet



L'identification de la fonction des ouvrages littoraux et de leurs propriétaires est proposée dès cette partie mais elle peut aussi être envisagée dans la partie 2

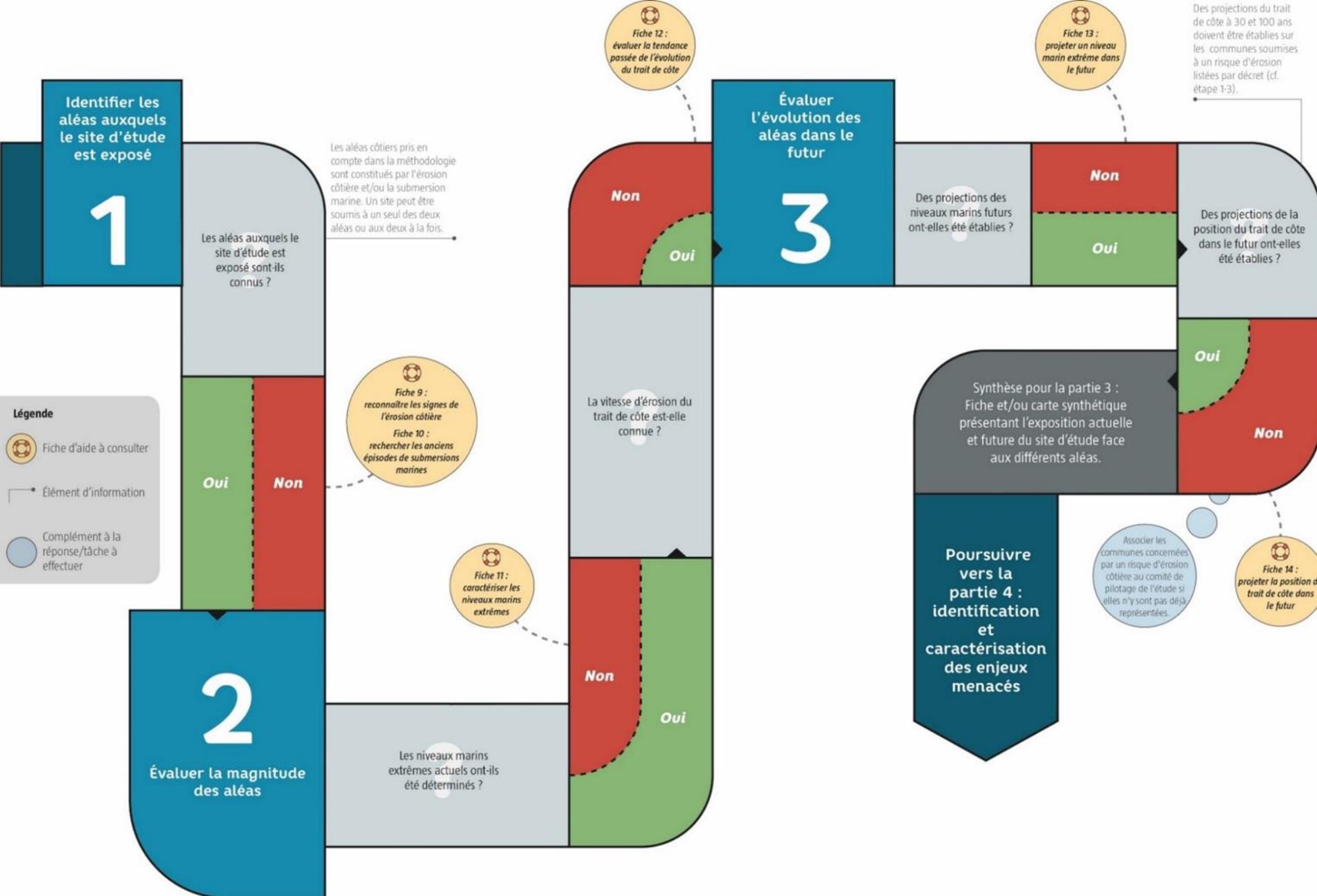
- La gestion des risques littoraux nécessite une **clarification des entités compétentes** en matière de gestion des inondations (ouvrages, système d'endiguement), urbanisme (recul du trait de côte) et gestion de crise
- Au regard des nombreux intervenants la **constitution d'instances de gouvernance pertinentes** s'avère particulièrement efficiente

PARTIE 2 : Compréhension des dynamiques côtières

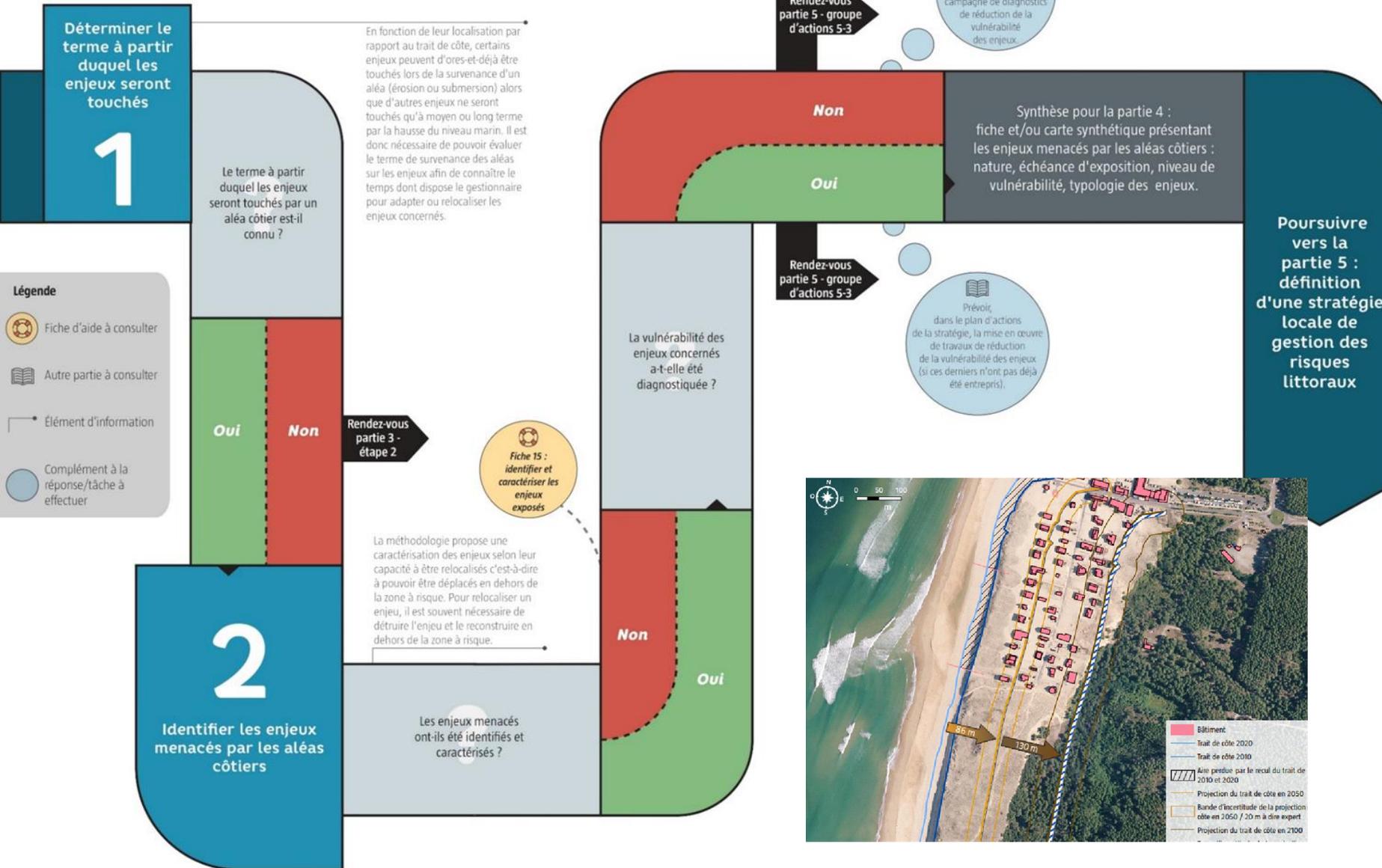


- La connaissance du fonctionnement hydrosédimentaire du site est absolument nécessaire pour éviter la réalisation d'aménagements générateurs de désordres ultérieurs
- Le recensement des ouvrages côtiers doit également interroger leur pertinence actuelle et futur (cas des cales, môles, perrés...)
- Il ne sera pas toujours possible de disposer à court terme de l'ensemble de tous les éléments de connaissance préconisés dans cette partie car certains d'entre eux nécessitent de mettre en oeuvre des suivis ou des études sur plusieurs mois voire années

PARTIE 3 : Caractérisation des aléas

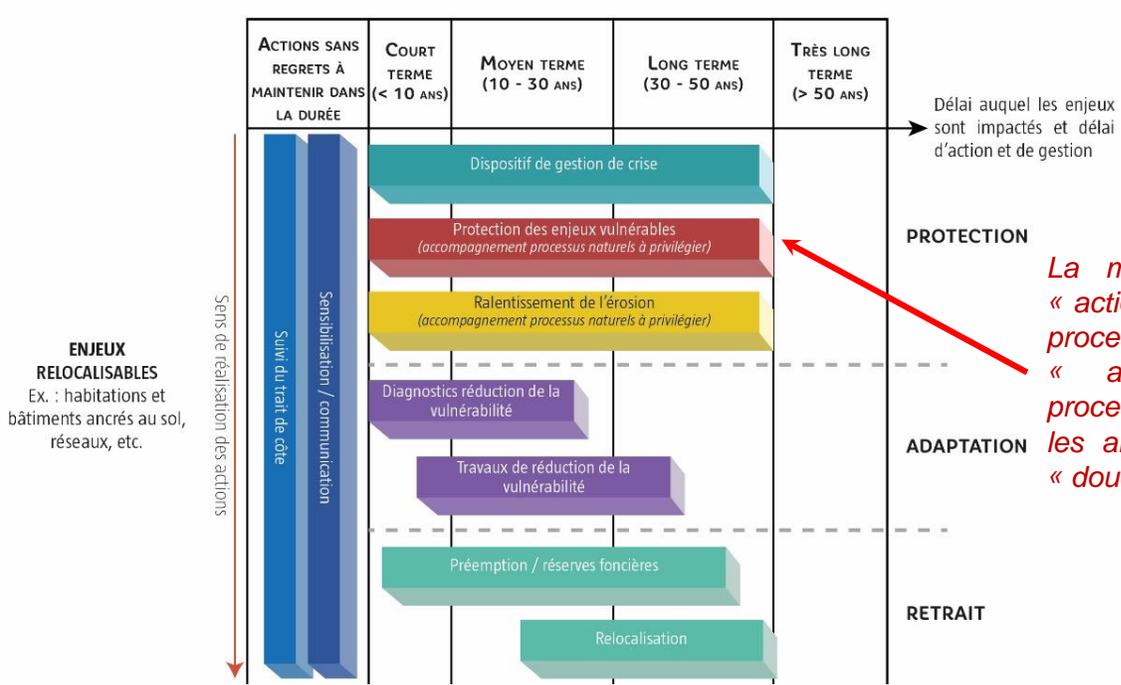


- En dressant à la fois un état des lieux des aléas et une projection de leur magnitude future, **cette partie prépare la caractérisation des risques** qu'un gestionnaire devra gérer à plus ou moins terme
- **La projection des aléas dans le futur nécessite des modélisations qui ne peuvent être obtenues à très court terme** et dont l'incertitude sera d'autant plus réduite que la série de données de référence sera robuste
- **L'appui d'un observatoire des risques littoraux facilitera la collecte des éléments** conseillés dans cette partie ainsi que la consolidation à 5/10 ans des projections réalisées



- **Etape clé de la caractérisation du risque**, la caractérisation des enjeux passe à la fois par leur recensement et la mesure de leur vulnérabilité face aux aléas
- **La défense d'un enjeu ne passe pas nécessairement par une protection face à un aléa** et les mesures de gestion de crise ou les aménagements de réduction de la vulnérabilité peuvent être plus efficaces qu'une protection physique
- **3 types d'enjeux sont distingués** : les enjeux « relocalisables », « non relocalisables » (enjeux matériels ou d'usage) et les espaces naturels

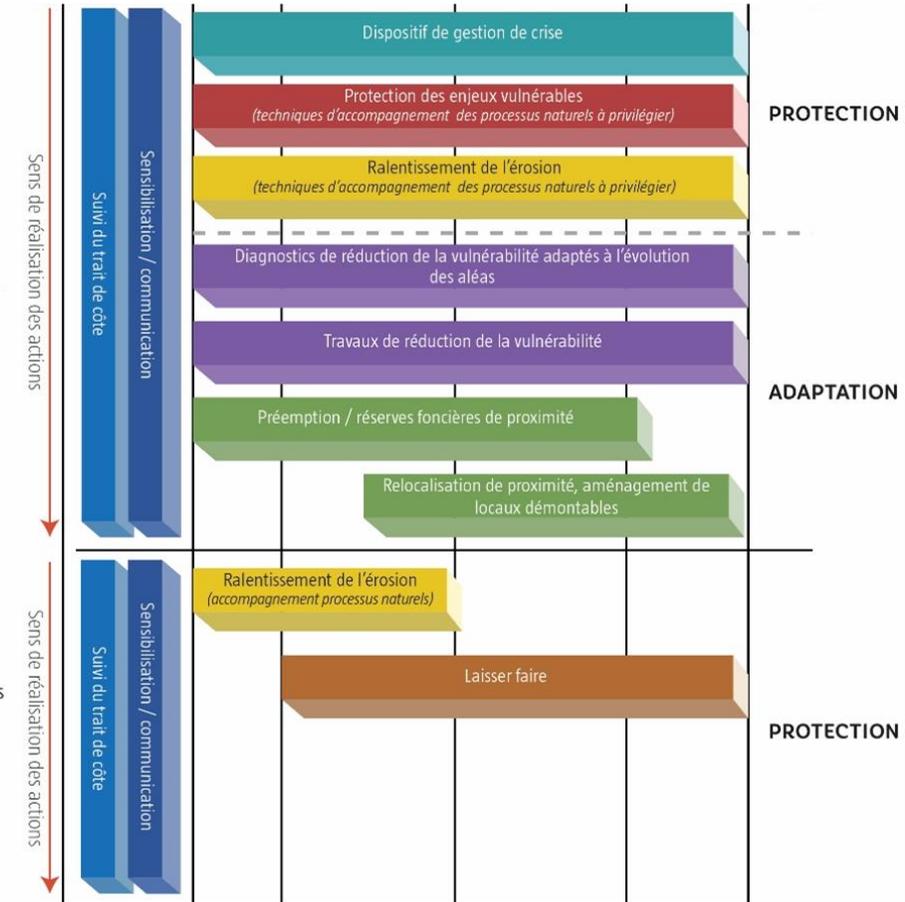
PARTIE 5 : Définition d'une stratégie de gestion des risques littoraux



La méthodologie distingue les « actions d'accompagnement des processus naturels » des « actions d'opposition aux processus naturels » afin d'éviter les ambiguïtés entre techniques « douces » et « dures »

ENJEUX NON RELOCALISABLES
 (proximité littoral nécessaire, absence de foncier hors zone à risque)
 Ex. : biens patrimoniaux, cales, accès plage, activités nécessitant la proximité immédiate de la mer, etc.

ZONES NATURELLES
 Ex. : milieux naturels sans enjeux anthropiques, faunes / flores remarquables, sentiers, etc.



- 3 catégories d'actions sont proposées :
 - Les actions « sans regret » ne portent pas à conséquence sur l'évolution future du trait de côte
 - Les actions d'adaptation qui ne peuvent avoir qu'un impact positif ou nul sur la baisse de la magnitude d'un aléa (création d'une zone tampon suite au retrait d'enjeux)
 - Les actions qui nécessitent une réflexion préalable sur les objectifs fixés vis-à-vis des évolutions du littoral car elles peuvent avoir un impact plus ou moins réversible sur les dynamiques sédimentaires et impacter les zones côtières contiguës
- Les aménagements doivent faire l'objet d'une évaluation économique préalable (sous forme d'analyses coût/bénéfice ou d'analyses multicritères) afin de s'assurer de la bonne utilisation des fonds publics
- A terme, la stratégie proposée prévoit le retrait des enjeux relocalisables de la zone à risque mais les actions de relocalisation doivent être anticipées au plus tôt sur le plan de la gestion du foncier (acquisition de terrains, zonage PLU)

Des outils pour appréhender et gérer les risques littoraux :

Proposition d'une méthodologie de gestion du trait de côte



OBSERVATION
ACCOMPAGNEMENT
SENSIBILISATION



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 1 : genèse, évolution et gestion du littoral

www.finistere.fr



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 2 : méthodologie de gestion des risques littoraux

www.finistere.fr



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 3 : techniques de gestion des risques littoraux - présentation et retours d'expérience

www.finistere.fr



Université de Bretagne Occidentale



2. Structuration du 3^{ème} volet et contenus

1. Techniques de gestion des risques littoraux

- Contextualisation
- Objectifs
- Procédures réglementaires
- Bilan des solutions techniques employées dans le Finistère
- Engager une stratégie de gestion à long terme des risques littoraux.

Technique de gestion	Diminution de l'énergie des vagues / houles	Maintien du trait de côte / lutte contre le recul du trait de côte	Protection contre la submersion marine	Diminution de la dérive littorale	Diminution du flux sédimentaire cross-shore	Lutte contre la déflation éolienne / favoriser le captage de sédiment	Canalisation de la fréquentation / lutte contre le piétinement	Éviter le ruissellement et l'infiltration des eaux continentales dans les versants
Techniques d'opposition aux processus littoraux	Ouvrages longitudinaux	X	X	X		X		
	Ouvrages transversaux / épis				X	X		
	Soutènement		X	X				
	Ouvrages de stabilisation des falaises		X					
Techniques d'aménagement des processus littoraux	Digues amovibles contre les submersions marines			X				
	Confortement dunaire		X	X				
	Rechargement sédimentaire	X	X		X			
	Reprofilage de versant		X					
	Dispositifs atténuateur de houle et des courants	X				X		
	Dispositifs de protection et régénération dunaire		X				X	
	Drainage	X						X
	Consolidation du public (dôbles)						X	
Pieux hydriques		X			X			

2. Techniques courantes de gestion des risques littoraux

3. Techniques expérimentales ou innovantes de gestion des risques littoraux

Format :

- ✓ fiches descriptives des techniques
- ✓ Fiches exemples dans le Finistère (et ailleurs)
- ✓ Repérage cartographique des exemples

Fiche 1
Ouvrages longitudinaux de haut de plage

Technique d'opposition aux processus littoraux

Lieux d'implantation possibles

- Cotes d'accumulation
- Falaises protégées
- Falaises non protégées
- Cotes amovibles

Description

Les ouvrages longitudinaux de haut de plage sont disposés parallèlement au trait de côte (cf. Figure 10) et, généralement, à proximité immédiate du cordon littoral ou à la base à protéger. Ils sont l'une des techniques de protection les plus répandues sur le littoral ; ces ouvrages garantissent, en effet, dès leur implantation la protection des enjeux situés directement en arrière. Ils sont aussi souvent utilisés en situation d'urgence. Ces ouvrages sont conçus pour empêcher l'effet érosif des vagues sur le trait de côte, le pied de dune ou le pied de falaise. Ils fonctionnent par absorption et réflexion partielle de l'énergie des vagues qui, au lieu de se dissiper sur le littoral en érosion, va se heurter à l'ouvrage. Ils peuvent également être utilisés pour protéger des zones basses des submersions marines.

Objectifs

- Fixer la position du rivage pour empêcher le recul du trait de côte ou l'envasement par la mer des espaces rétro-littoraux, soit par érosion progressive, soit par submersion marine lors des tempêtes.
- Empêcher l'érosion des sédiments du trait de côte (côte d'accumulation) ou le sapement du pied de falaise (côte d'ablation) par séquestration des sédiments, absorption, réflexion et dissipation partielle de l'énergie des vagues.

Enrochement d'un cordon dunaire
Site de Clever-Rouz à Fousnant (29)

Épis en bois
Site de la Grande-Plage de Gâvres (56)

Confortement dunaire par utilisation des stocks accumulés en aval de la dérive littorale
Site de la plage de Léhann à Treffogat (29)

Localisation et description du site

La plage et le cordon littoral de Léhann à Treffogat, dans le sud du Finistère (cf. Figure 10), constituent une partie de l'accumulation littorale au littoral de Treffogat. La zone de Léhann à Treffogat est soumise à une importante érosion des plages de sable. Au sud des habitations, le cordon littoral est érodé (moins d'une vingtaine de mètres localement) et il s'éloigne progressivement vers l'est en direction des parcelles de Léhann et de Treffogat.

Localisation et description du site

Le littoral est composé de hautes falaises qui s'ouvrent sur un envasement à une distance littorale comprise entre 100m et 200m. Le littoral est composé de hautes falaises qui s'ouvrent sur un envasement à une distance littorale comprise entre 100m et 200m. Le littoral est composé de hautes falaises qui s'ouvrent sur un envasement à une distance littorale comprise entre 100m et 200m.

Localisation et description du site

La plage et le cordon littoral de Léhann à Treffogat, dans le sud du Finistère (cf. Figure 10), constituent une partie de l'accumulation littorale au littoral de Treffogat. La zone de Léhann à Treffogat est soumise à une importante érosion des plages de sable. Au sud des habitations, le cordon littoral est érodé (moins d'une vingtaine de mètres localement) et il s'éloigne progressivement vers l'est en direction des parcelles de Léhann et de Treffogat.

Localisation et description du site

Le littoral est composé de hautes falaises qui s'ouvrent sur un envasement à une distance littorale comprise entre 100m et 200m. Le littoral est composé de hautes falaises qui s'ouvrent sur un envasement à une distance littorale comprise entre 100m et 200m. Le littoral est composé de hautes falaises qui s'ouvrent sur un envasement à une distance littorale comprise entre 100m et 200m.

1. Techniques de gestion des risques littoraux

Inventaire des solutions techniques

Une classification malaisée

Solutions qualifiées de :

- **Douces** (*vs dures*)
- **Flexibles** (*vs fixes*)
- **Réversibles** (*vs irréversibles*)
- **Souples** (*vs artificialisantes*)
- **Fondées sur la nature** (*vs de génie civil*)
- **Accompagnant** les processus naturels / **utilisant** les processus de la nature (*vs s'opposant aux contraintes naturelles*)
- ...

En même temps, existence de :

- Techniques « souples », difficilement réversibles
- Techniques « dures » accompagnant ou utilisant les processus naturels
- Techniques fondées sur la Nature qui s'opposent au processus naturels
- Techniques intermédiaires

Typologie : pas toujours triviale...

Typologies retenues

2 types de techniques retenus

- Techniques d'opposition aux processus naturels
- Techniques d'accompagnement des processus naturels
- Gradation entre les solutions : existence de techniques intermédiaires

3 classifications proposées

✓ *Classification selon le type de côte (accumulation, ablation, anthropiques) où leur mise en œuvre est utile*

✓ *Classification selon les objectifs assignés à l'ouvrage*

✓ *Classification selon les autorisations et démarches réglementaires préalables à l'implantation de l'ouvrage*

Technique de gestion	Avant-plage	Côte d'accumulation				Côte d'ablation		Côte anthropisée	Zone arrière-littorale		
		Plage	Trait de côte	Cordon sable, graviers, galets	Dunes	Falaise meuble	Falaise rocheuse				
Techniques d'opposition aux processus naturels	Ouvrages longitudinaux	x		x	x		x	x	x	x	Digue rétro-littorale
	Ouvrages transversaux / épis		x		x						
	Soutènement		x	x			x	x			
	Ouvrages de stabilisation des falaises						x	x			
	Digues amovibles contre les submersions marines								x		
Techniques d'accompagnement des processus naturels	Confortement dunaire					x					
	Rechargement sédimentaire		x		x	x					
	Reprofilage de versant				x	x	x	x			
	Dispositifs atténuateur de houle et des courants	x									
	Dispositifs de protection et régénération dunaire					x					
	Drainage de versant						x	x			
	Canalisation du public (clôtures)			x	x	x					
	Pieux hydrauliques		x								
	Brise-vent (ganivelles, filets)			x		x	x				
	Plantation			x		x	x				
	Couverture de débris végétaux			x		x	x				

Classification des solutions techniques, de l'opposition aux processus naturels à leur accompagnement, selon leur utilité et le type de côte

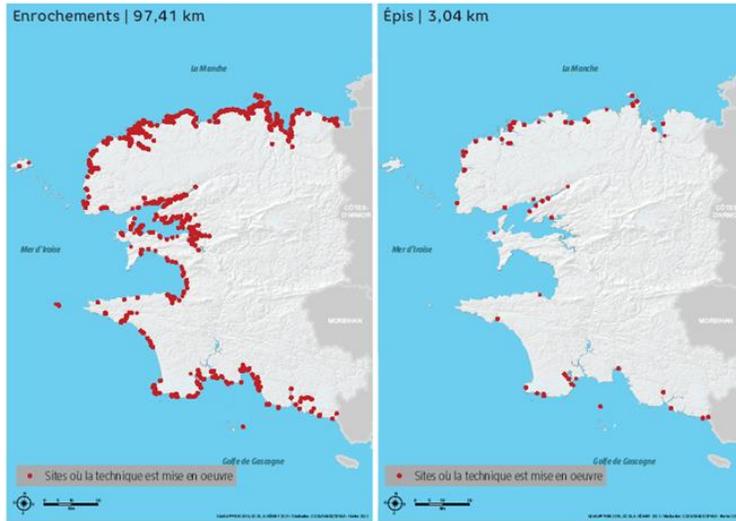
- Techniques d'accompagnement : éventail plus étendu des possibilités d'action de gestion que pour les solutions d'opposition

Lieu d'implantation	Techniques	Procédures administratives					
		Code de l'urbanisme (espaces remarquables du littoral...)	Espaces naturels protégés (parcs naturels marins, aires marines protégées, réseau Natura 2000, réserves naturelles, sites inscrits)	Biotope - Faune / Flore protégée (ZNIEFF, espèces protégées...)	Domaine public maritime	Loi sur l'eau	Code minier
Continent	<i>Digue rétro-littorale</i>	x	x	x		x	
	<i>Drainage de versant</i>	x	x	x			
	<i>Reprofilage de versants¹</i>	x	x	x			
	<i>Canalisation de la fréquentation</i>	x	x	x	x		
Trait de côte	<i>Ouvrage longitudinaux de haut de plage</i>	x	x	x	x		
	<i>Digues</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Soutènements</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Canalisation de la fréquentation</i>	x	x	x	x		
	<i>Piéage et maintien des sédiments</i>	x	x	x	x		
Plage	<i>Ouvrages transversaux</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Soutènements</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Drainage de plage</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Rechargement sédimentaire²</i>		x	x	x		x
Avant-plage	<i>Ouvrages longitudinaux sur l'avant-plage</i>		x	x	x		
	<i>Prélèvement de sédiments pour rechargement/confortement</i>		x	x	x		x

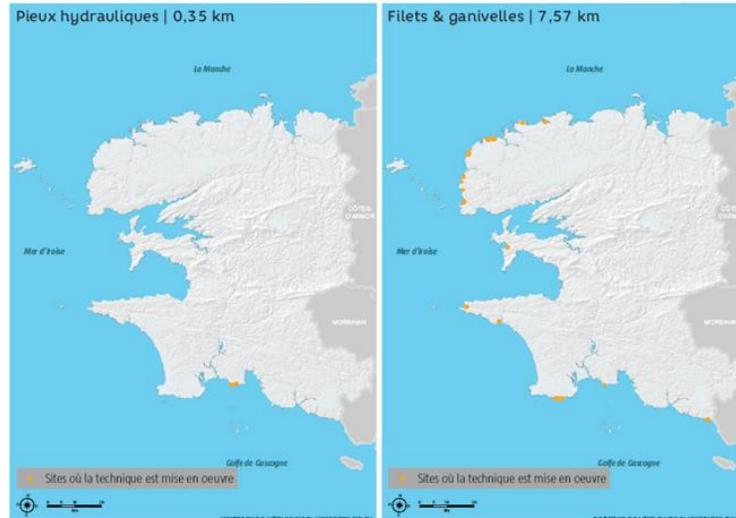
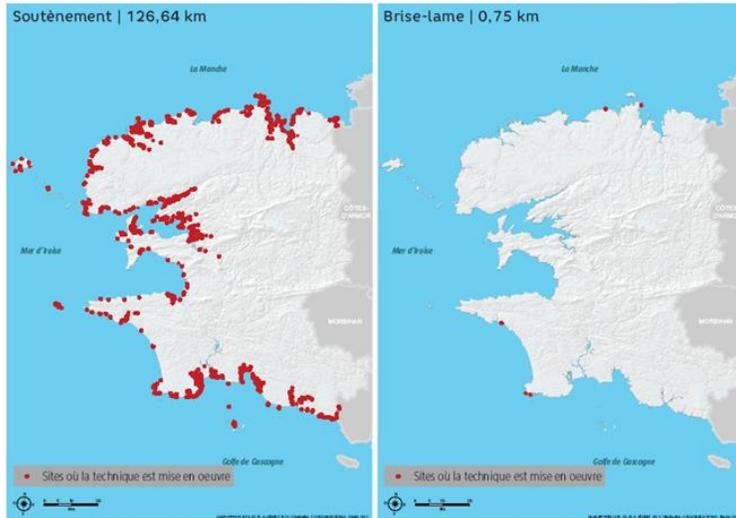
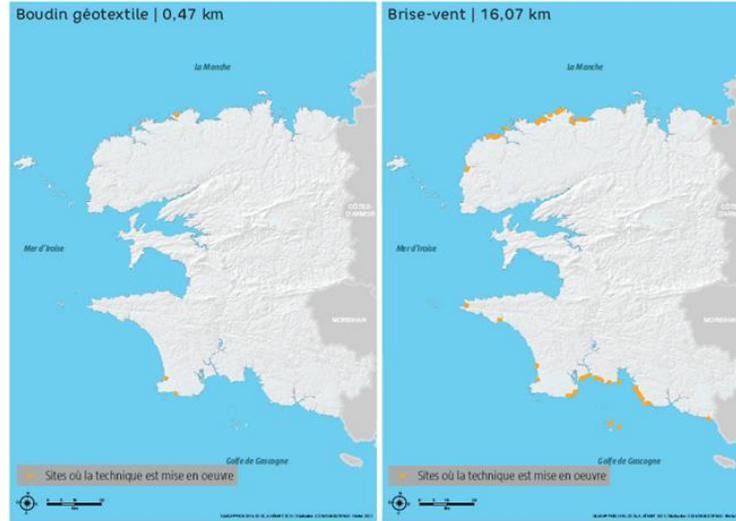
Figure 9 : classification des solutions techniques selon les autorisations et démarches réglementaires requises préalablement à leur implantation.

Bilan de la mise en œuvre effective dans le Finistère (1)

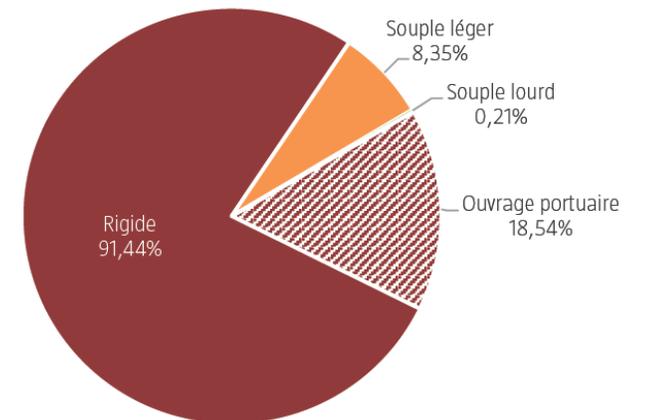
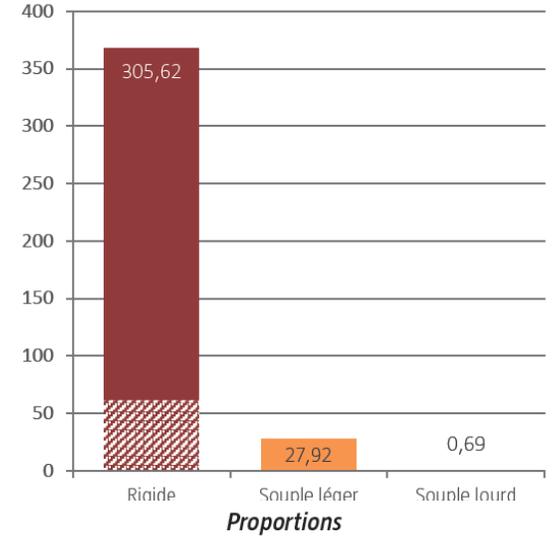
Ouvrages d'opposition aux processus naturels



Accompagnement des processus naturels



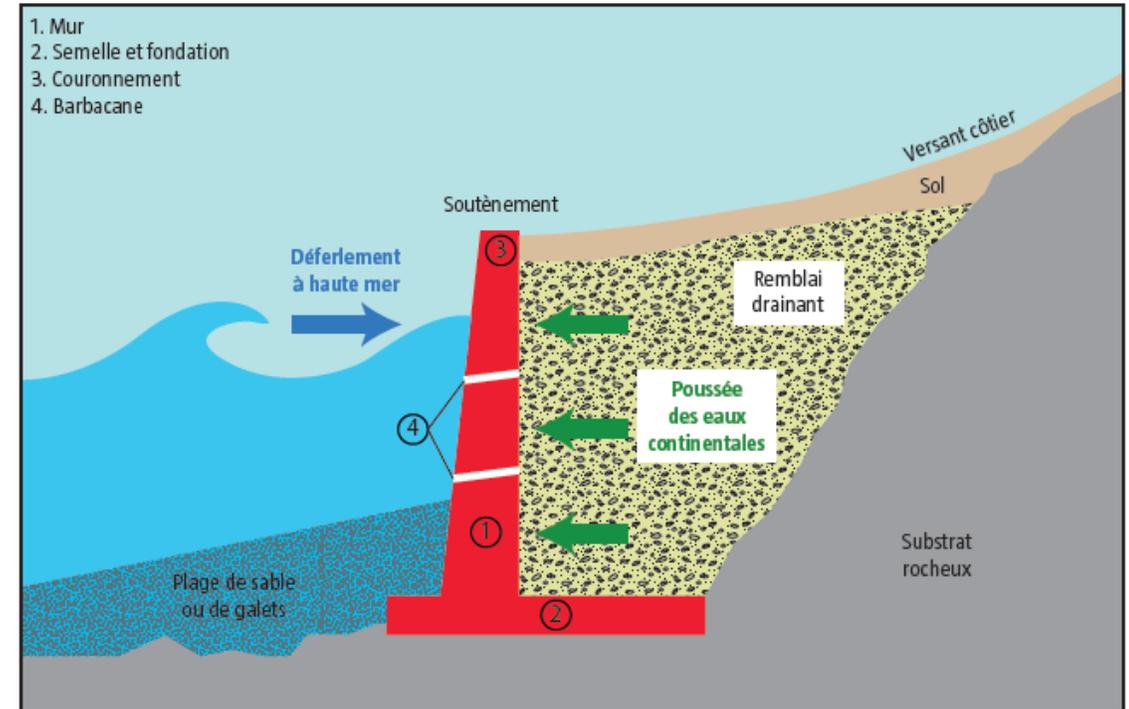
Longeurs cumulées (km)



2. Techniques courantes de gestion des risques littoraux

13 fiches descriptives, 17 exemples

- Fiche 1 - Ouvrages longitudinaux de haut de plage
- Fiche 2 - Ouvrages transversaux
- Fiche 3 - Ouvrages longitudinaux de bas de plage et d'avant-plage
- Fiche 4 - Ouvrages de soutènement**
- Fiche 5 - Ouvrages de stabilisation des falaises
- Fiche 6 - Drainage de versants de falaise
- Fiche 7 - Reprofilage de falaises
- Fiche 8 - Confortement dunaire
- Fiche 9 - Rechargement sédimentaire
- Fiche 10 - Pieux hydrauliques
- Fiche 11 - Drainage de plage
- Fiche 12 - Canalisation de la fréquentation
- Fiche 13 - Brise-vent, piégeage et maintien des sédiments



Exemple : fiche n°4 – Ouvrages de soutènement



- **mur maçonné** (cf. figure 75) : les murs maçonnés sont composés de pierres reliées par un liant plus ou moins résistant selon sa composition. Les parements superficiels de pierres ne préjugent pas de la constitution du corps de l'ouvrage qui peut être formé de matériaux différents : béton, parfois armé, blocs ;



Figure 75 : mur maçonné, Plougrescant (Côtes-d'Armor).

- **mur en béton** (cf. figure 76) : le béton peut être coulé et armé. Mais des structures préfabriquées peuvent également être employées et assemblées le long du trait de côte pour constituer l'ouvrage de soutènement ;



Figure 76 : mur en béton, plage de Poulluen à Loctudy.

Lieux d'implantation possibles

Côtes d'accumulation



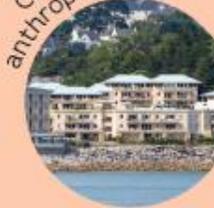
Falaises meubles



Falaises rocheuses



Côtes anthropisées



Effets de l'ouvrage

Intérêts

- Fixation efficace et immédiate du trait de côte.
- Soutien des terres.
- Protection contre l'érosion du trait de côte.
- Protection contre les submersions marines.

Limites

- Forte réflectivité des ouvrages.
- Problème d'affouillement des ouvrages.
- Effondrement dû à la charge en eau et la mobilité du versant.
- Artificialisation du trait de côte.

Coûts

Type de soutènement	Construction	Entretien
<i>Estimation moyenne</i>	<i>de 2000 à 4000 €/ml.</i>	<i>1000 €/ml.</i>
<i>Mur maçonné</i>	<i>Pas de données.</i>	<i>1000 €/ml.</i>
<i>Mur béton</i>	<i>2800 €/ml.</i>	<i>Pas de données.</i>

Figure 80 : exemples de coûts de construction et d'entretien d'ouvrages de soutènement.

Description détaillée d'un exemple d'application de ce type d'ouvrage

Exemple 10

Mur de soutènement devant une falaise

Site de la plage du Portzic à Crozon (29)

Figure 81 : localisation du site de la plage du Portzic à Crozon.

Localisation et description du site

La circulation des sédiments dans l'anse de Morgat (cf. figure 81) a été profondément perturbée par la construction des ouvrages portuaires successifs du port de pêche, à la fin du XIX^{ème} siècle et au XX^{ème} siècle, puis, de manière plus marquée encore, par la jetée du port de plaisance à partir de 1970. Le long de la ligne de rivage, les sédiments transitent vers le sud depuis la pointe des Grottes, en direction de la pointe et du port de Morgat. A l'inverse, sur l'avant plage, les houles et les vagues, diffractées par le cap de la Chèvre dans la baie de Douarnenez, déterminent leur transport vers le nord de l'anse de Morgat, compensant ainsi les départs induits par la dérive littorale.

La cellule sédimentaire peut être considérée comme fermée mais la digue de 1970 joue désormais le rôle d'épi et retient une partie des sédiments en circulation. Les sédiments en transit s'accumulent en amont-dérive de la digue, dans le port et dans le sud de la plage qui tend à s'élargir (cf. figure 82). A Morgat, la végétation dunaire tend même à envahir la partie haute de la plage et la commune intervient régulièrement pour maintenir l'espace d'accueil des estivants. Par contre, dans le nord de l'anse, la plage du Portzic, encadrée par les deux pointes rocheuses de Rullianec et des Grottes, est exposée au déferlement des vagues de sud et de sud-est (y compris la réflexion des vagues sur les pointes rocheuses). Elle est fréquemment amaigrie après les périodes d'agitation météo-marine et souffre alors d'un déficit d'apport de sédiments pour compenser les départs opérés par la dérive littorale et les transits entre la plage et l'avant-plage. La plage étant en érosion, elle n'amortit plus aussi efficacement les houles et les vagues, ce qui, en haut de la plage, aurait pour effet d'exposer plus directement la base des falaises meubles aux actions de la mer et accélérerait leur retrait. Un ouvrage de soutènement maçonné a donc été édifié le long du trait de côte pour enrayer cette érosion.

Historique de la gestion du site

- A partir des années 1970, l'érosion de la plage du Portzic s'accroît et affecte les falaises.

Figure 82 : évolutions de l'anse de Morgat et démaigrissement de la plage du Portzic entre 1968 et 2000.

1. Ensablement au sud et 2. abaissement du niveau de sable au Portzic mis en évidence par le désensablement des plate-formes rocheuses après la construction de la jetée du port de Morgat à Crozon.

Un mur a d'abord été construit afin d'éviter l'éboulement de la falaise sur la plage (source de dangers pour les usagers), et la protéger des vagues. Le mur de soutènement sera ensuite prolongé et réparé à plusieurs reprises avant d'être complété plus récemment par un ouvrage de soutènement supplémentaire. Entre-temps, divers types de travaux sont également entrepris pour enrayer l'érosion de la plage et de la falaise. Les sédiments issus des dragages du port sont utilisés pour engraisser la plage. En 2016, principalement pour régler le problème de l'ensablement du port et, conjointement, l'érosion de la plage du Portzic, la pose d'un épi de 300 à 400 m de long est envisagée à la pointe de Rullianec. Le projet sera abandonné.

- **Avant 1966**, la falaise meuble du Portzic, entaillée en paroi subverticale au sommet festonné par des zones de glissement, montre des signes d'une érosion active. Cette dynamique est probablement initiée par les processus continentaux, et sans doute aidée par les impacts anthropiques : eaux pluviales du versant urbanisé et cheminements liés à la fréquentation de cette plage du quartier balnéaire de Lesquiffinec qui se développe et se densifie depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale.
- **Entre 1966 et 1968**, la plage apparaît particulièrement amaigrie (clichés aériens de l'IGN). Deux épis perpendiculaires au rivage sont construits, à 100 m l'un de l'autre, vers le milieu de la plage du Portzic. Ces ouvrages tendraient à indiquer que l'amaigrissement de la plage ne serait pas uniquement une conséquence de la construction de la jetée du port de plaisance en 1970. Pour autant, seule une petite portion de mur édifée dans l'alignement du trait de côte, sur une vingtaine de mètres soutient simplement l'accès principal à la plage.
- **Vers 1981**, les clichés aériens de l'IGN indiquent qu'un mur de soutènement d'une centaine de mètres a été édifié à la base des falaises meubles, à l'est de la plage.
- **En 2002** : le mur de soutènement est réparé et prolongé. Il s'étend alors jusqu'à l'accès à la plage. Seules les parties orientales et occidentales de la falaise, sur une centaine de mètres de part et d'autre du mur, ne sont pas aménagées.
- **En 2006** : la protection de la falaise par le prolongement du mur est votée au budget mais les travaux sont retardés à plusieurs reprises.
- **En 2007** : 42 000 m³ de sable dragués dans le port de Morgat sont déplacés vers la plage du Portzic.
- **En 2010-2011** : les gros galets situés sur la plage sont déplacés en pied de falaise.
- **En 2013-2014** : des travaux d'extension du mur sont réalisés. De 100 m de long et 4 m de haut il est en béton armé et habillé d'un parement en pierres. Le coût de l'opération s'est élevé à 337 000 € TTC.
- **En 2017** : un soutènement complémentaire a été ajouté avec un ouvrage en gabions. Son objectif est de limiter la saturation en eau de pluie du versant et les éboulements de la falaise qu'elle provoque.

Situation 2022

Les travaux étant récents (cf. figure 83), le bilan de cet aménagement complémentaire ne peut être encore établi. On observe néanmoins que les dernières décennies ont conduit à renforcer systématiquement l'aménagement et l'artificialisation de la falaise du Portzic.

Tous ces travaux tentent de remédier, d'une part, à l'amaigrissement de la plage, susceptible de renforcer les actions marines au pied de la falaise. Cependant, ils contribuent à augmenter la réflexion des vagues qui est préjudiciable au maintien de stock de sédiments sur le haut de la plage. D'autre part, les aménagements tentent de freiner le recul du versant entaillé en falaise dont la dynamique relève de processus continentaux de ruissellement superficiel et de saturation en eau des formations meubles qui la constituent.

L'érosion de la plage et de la falaise d'origine naturelle a certainement été renforcée par la création de la jetée du port de plaisance. Les impacts de l'urbanisation et de l'artificialisation consécutive du versant de Lesquiffinec depuis le début du XX^{ème} siècle et depuis la seconde moitié du XX^{ème} siècle ont probablement été également renforcés et mériteraient d'être considérés.

3. Techniques expérimentales ou innovantes de gestion des risques littoraux

4 fiches descriptives, 5 exemples

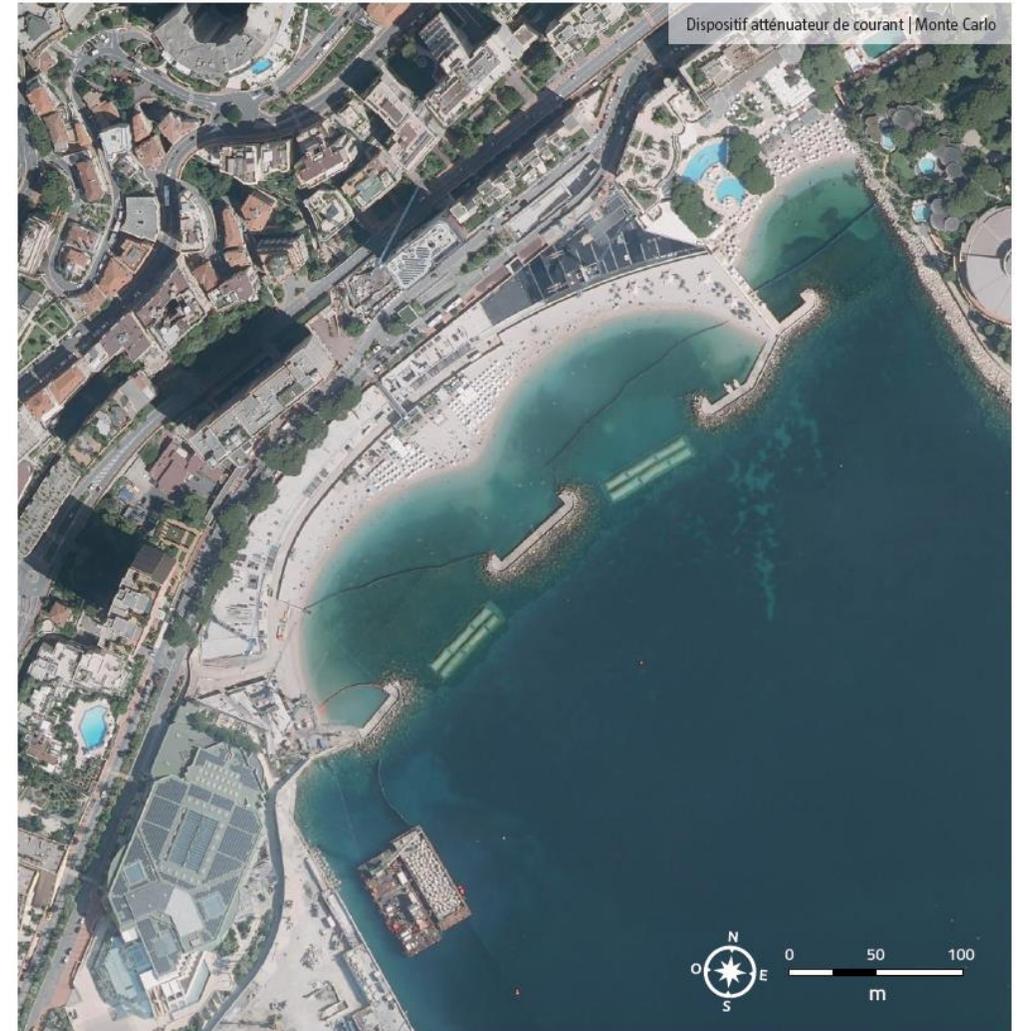
Fiche 14 - Dignes amovibles contre les submersions marines

Fiche 15 - Dispositifs expérimentaux atténuateurs de houles et de courants

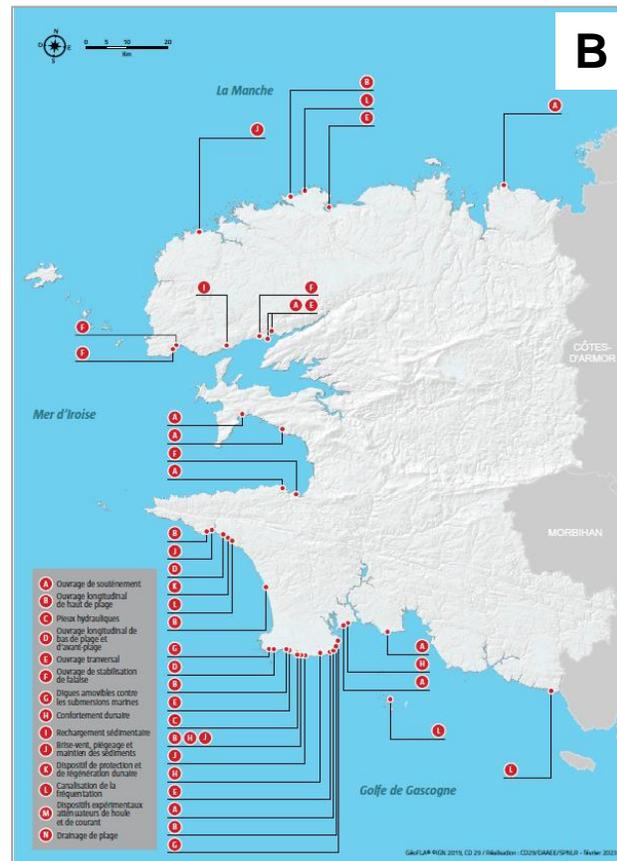
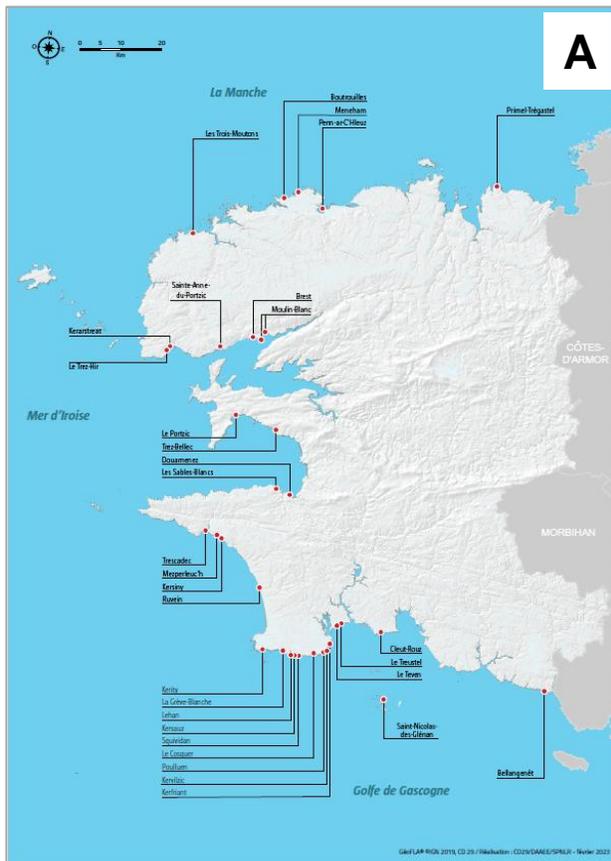
Fiche 16 - Dispositifs de protection et de régénération dunaire

Fiche 17 - Agrégat naturel issu de processus électrochimiques

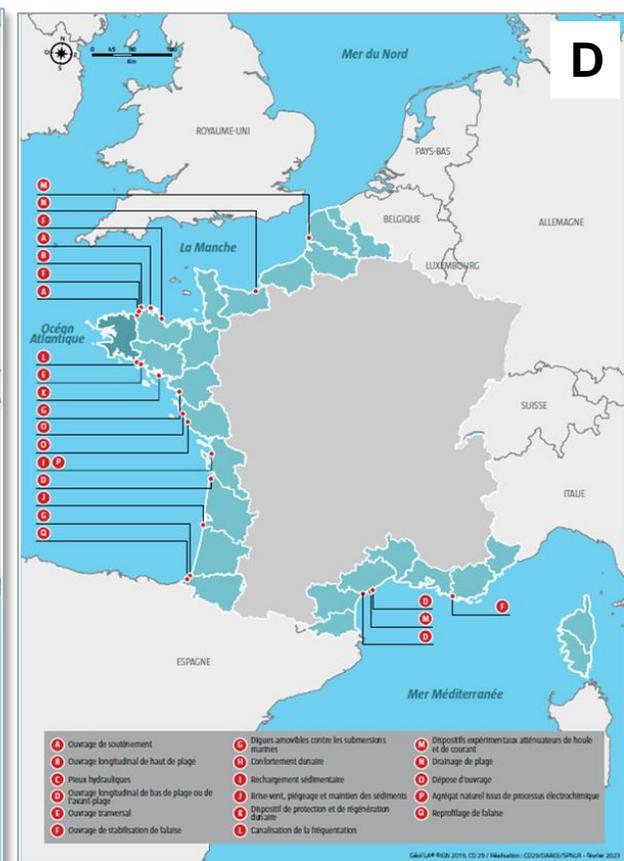
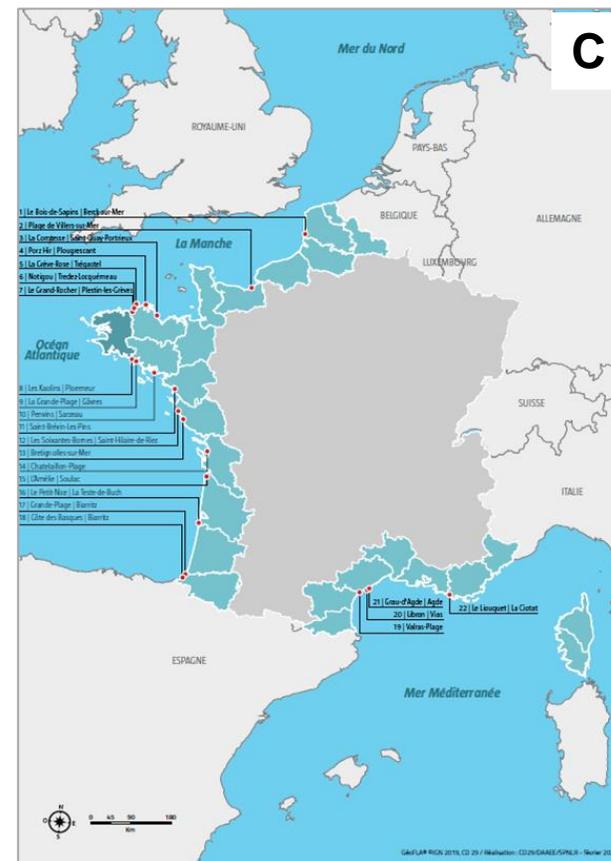
Fiche 18 - Dépose d'ouvrages : désenrochement



Lecture du guide : par localisation des exemples développés ou par technique décrite sur les littoraux du Finistère ou en France métropolitaine



Localisation des sites (A) et des solutions techniques (B) mises en œuvre dans le Finistère et mentionnées ou détaillées dans les fiches synthétiques.



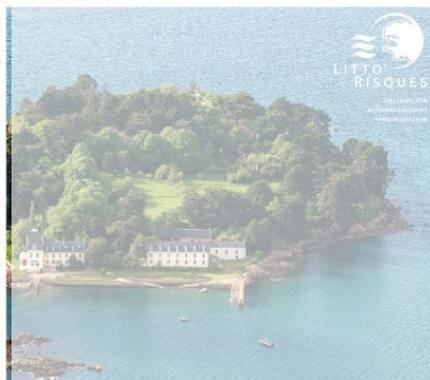
Localisation des sites (C) et des solutions techniques (D) mises en œuvre en France métropolitaine et mentionnées ou détaillées dans les fiches synthétiques.

Des outils pour appréhender et gérer les risques littoraux :

Série documentaire « Evolution du niveau marin : comprendre pour agir face aux risques littoraux »



OBSERVATION
ACCOMPAGNEMENT
SENSIBILISATION



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 1 : genèse, évolution et gestion du littoral

www.finistere.fr



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 2 : méthodologie de gestion des risques littoraux

www.finistere.fr



Juin 2023
Guide méthodologique de gestion des risques littoraux en Finistère

Sturlevr metodologel evit merañ an aod e Penn-ar-Bed

Volet 3 : techniques de gestion des risques littoraux - présentation et retours d'expérience

www.finistere.fr



Université de Bretagne Occidentale



Des outils pour appréhender et gérer les risques littoraux :

Série documentaire « Evolution du niveau marin : comprendre pour agir face aux risques littoraux »



Film introductif (1:14)

EP1 : Le mouvement permanent du niveau marin (2:56)

EP2 : La mesure du niveau marin (3:32)

EP3 : L'influence des phénomènes naturels sur les niveaux marins (6:35)

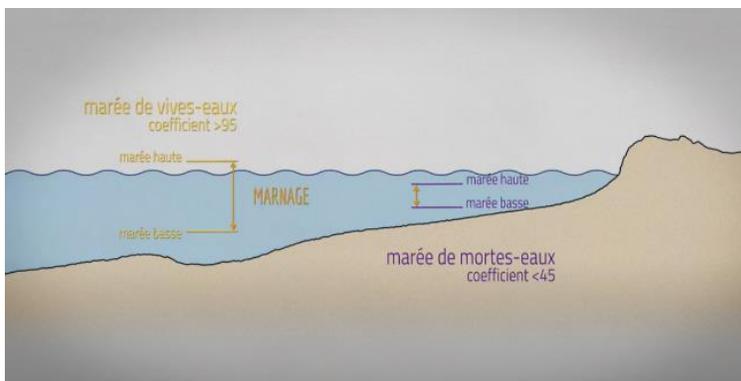
EP4 : L'impact du changement climatique sur le niveau marin (3:42)

EP5 : La gestion des risques littoraux face à la hausse du niveau marin (4:13)

EP6 : La réduction de la vulnérabilité des territoires aux risques littoraux (3:45)



EPISODE 1 : LE MOUVEMENT PERMANENT DU NIVEAU MARIN

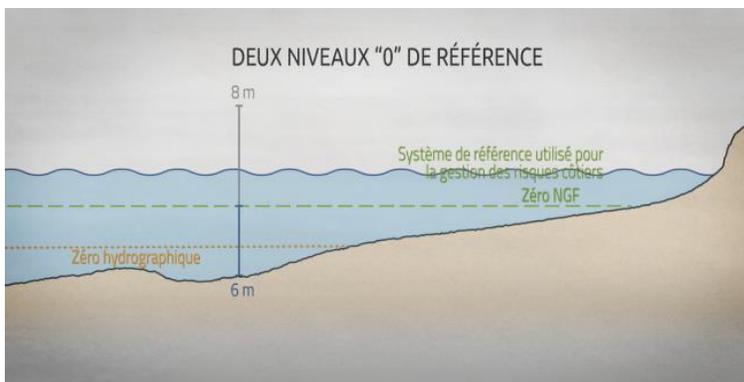


Messages-clés

- **Le niveau marin évolue en permanence** à différentes échelles de temps : journalière, mensuelle, annuelle, pluriannuelle...
- A l'échelle journalière, **le mouvement des astres Soleil-Terre-Lune engendre les marées.**
- En fonction de la position des astres, le niveau marin oscille entre deux niveaux - **un niveau bas (PBMA) et un niveau haut (PHMA)** – qu'il ne peut par le seul phénomène des marées jamais dépasser.

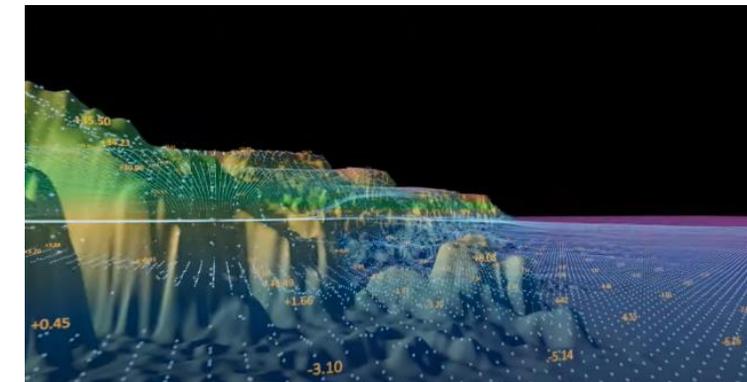


EPISODE 2 : LA MESURE DU NIVEAU MARIN

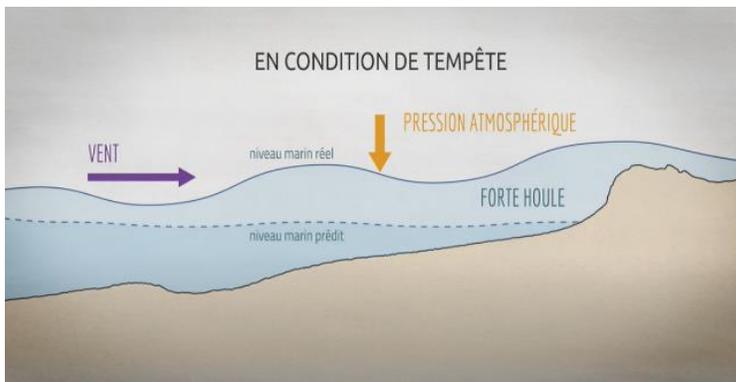


Messages-clés

- En France, **le niveau marin se mesure selon deux référentiels** : le niveau hydrographique des cartes marines du SHOM et le niveau NGF des cartes terrestres de l'IGN.
- **Les « zéros » de ces deux cartes ne correspondent pas.**
- **La gestion des risques littoraux** qui se situe à l'interface terre/mer **privilégie l'usage du référentiel NGF** pour calculer les niveaux marins extrêmes et établir les cartes de submersion.

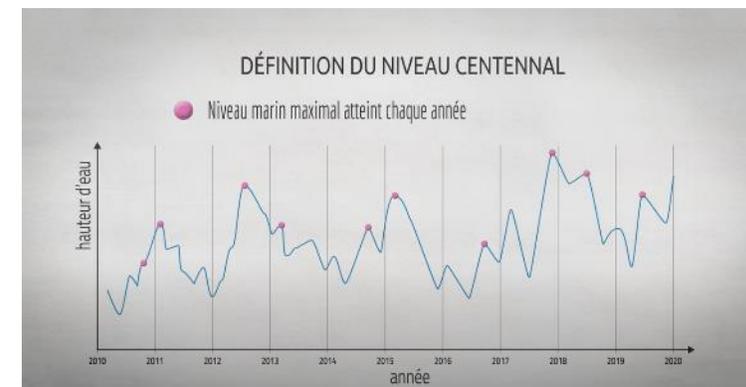


EPISODE 3 : L'INFLUENCE DES PHÉNOMÈNES NATURELS SUR LE NIVEAU MARIN



Messages-clés

- **Le niveau marin observé ne peut être prédit par le seul phénomène des marées** et va dépendre des conditions météo-marines (pression atmosphérique, vent, houle, vagues).
- **Le niveau marin maximal** atteint sur une côte **peut être sensiblement différent que celui prédit par la marée** : on parle de **surcote** quand le niveau réel est supérieur au niveau prédit.

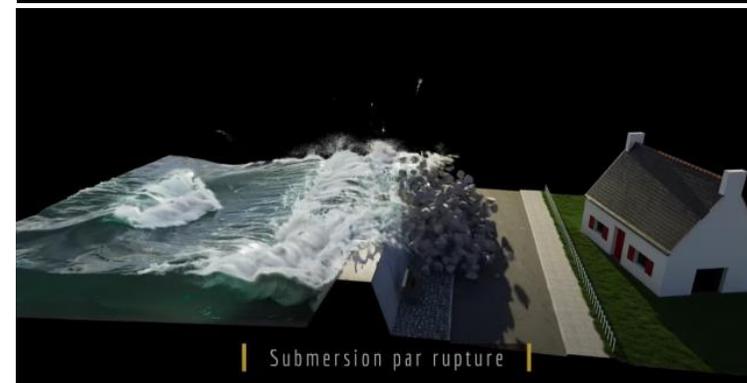


EPISODE 3 : L'INFLUENCE DES PHÉNOMÈNES NATURELS SUR LE NIVEAU MARIN

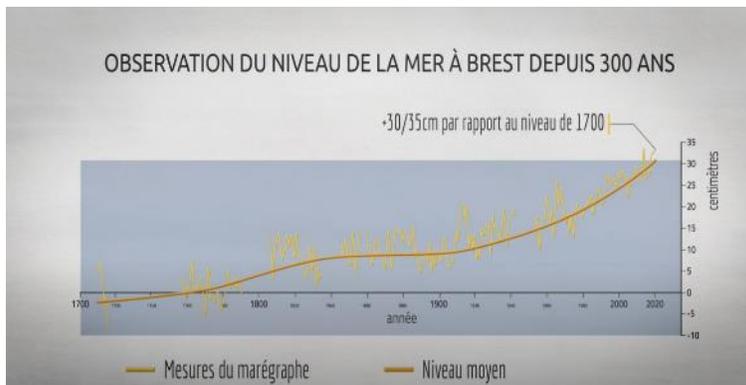


Messages-clés

- **Le niveau marin centennal** est un niveau marin qui a un risque sur 100 d'être atteint chaque année.
- **3 modes de submersion sont possibles** : par débordement, par franchissement ou par rupture d'ouvrages.
- Pour protéger les personnes et les biens, **des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) réglementent l'urbanisme** à l'échelle d'une commune et imposent des aménagements permettant l'évacuation ou la mise en sécurité des personnes.

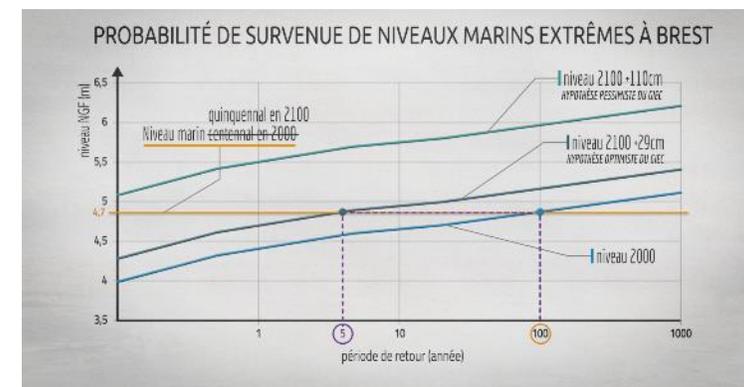
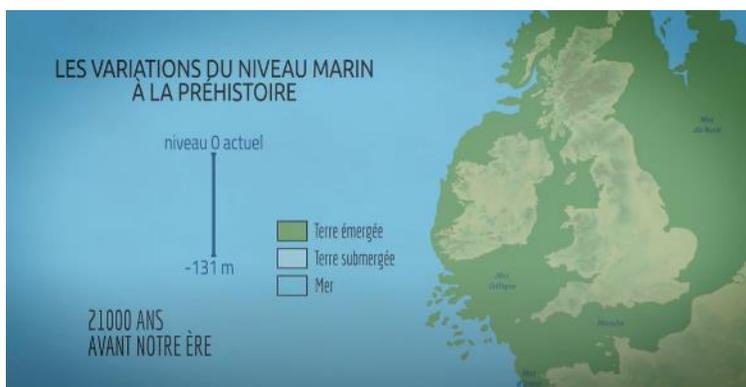
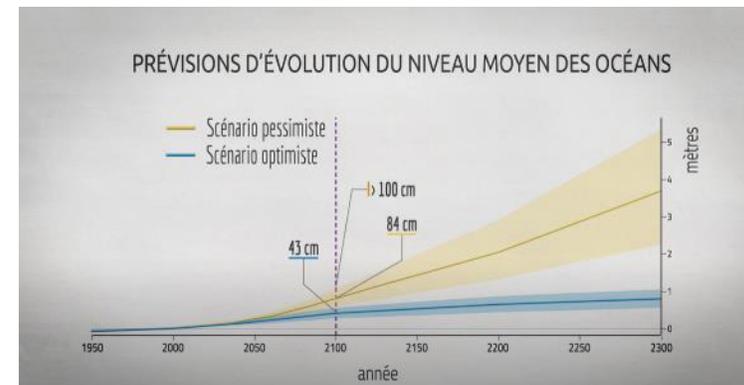


EPISODE 4 : L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE NIVEAU MARIN



Messages-clés

- **Le niveau de la mer a augmenté de 120 mètres depuis la fin de la dernière période glaciaire il y a plus de 20 000 ans.**
- **Aujourd'hui, la hausse du niveau de la mer s'accélère** avec la fonte de la calotte glaciaire et la dilatation de l'océan liées au changement climatique.
- Sans baisse des émissions de CO2 dans l'atmosphère, **le GIEC estime que la hausse du niveau marin pourrait atteindre 1 m d'ici 2100** : le niveau marin centennal actuel pourrait alors présenter 1 risque sur 5 d'être atteint chaque année.

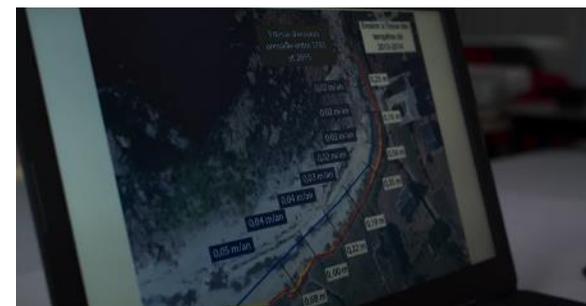


EPISODE 5 : LA GESTION DES RISQUES LITTORAUX FACE À LA HAUSSE DU NIVEAU MARIN

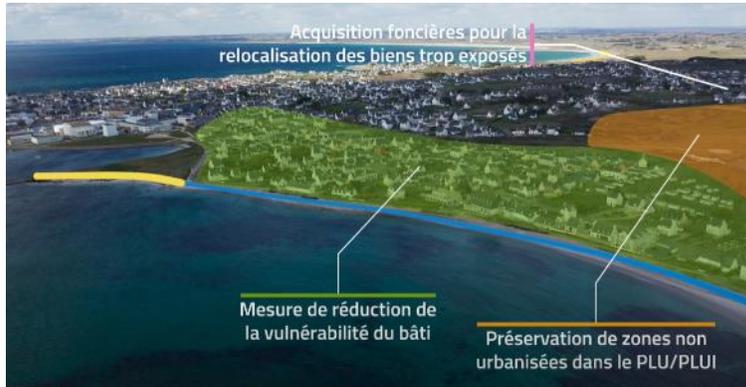


Messages-clés

- Jusqu'à présent **la gestion des risques littoraux reposait sur des techniques d'opposition aux dynamiques naturelles** mais ces ouvrages perturbent les mouvements de sédiments.
- **Les ouvrages s'opposant aux dynamiques naturelles perturbent les transits sédimentaires et provoquent des phénomènes d'érosion** menaçant des secteurs habités. Les techniques s'appuyant sur les dynamiques naturelles sont donc désormais privilégiées.
- La gestion du trait de côte doit se réfléchir à l'échelle des **cellules hydrosédimentaires**. Au sein des cellules, les sédiments se déplacent parallèlement à la ligne de rivage, par la dérive littorale, et perpendiculairement au rivage entre le large et la côte.
- **Toutefois aucune technique de gestion du trait de côte n'est parfaite** et pérenne avec la hausse future du niveau marin.

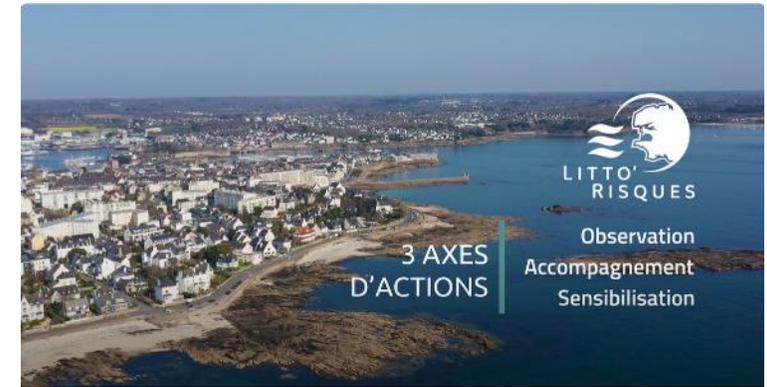


EPISODE 6 : LA RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES TERRITOIRES AUX RISQUES LITTORAUX



Messages-clés

- Les techniques de gestion du trait de côte ne pourront, à elles seules, assurer **une gestion durable du trait de côte**.
- **Les collectivités locales doivent engager une réflexion de long terme** sur l'adaptation de leur bande côtière.
- Cette adaptation embrasse **un large panel d'actions** : observation du littoral, protection et adaptation des enjeux.
- La **réduction de la vulnérabilité d'un territoire face aux risques peut être analysé selon 4 composantes** : aléas, enjeux, gestion et représentation.
- En Finistère, **Litto'Risques (CD29-UBO-Cerema) aide les collectivités littorales** à réduire leur vulnérabilité face aux risques littoraux.





EVOLUTIONS DU NIVEAU MARIN :

COMPRENDRE POUR AGIR FACE AUX RISQUES LITTORAUX



0:02 / 1:13



MERCI
POUR VOTRE ÉCOUTE