



Erosion côtière et stabilité des falaises à l'ère du changement climatique

Principales problématiques
illustrées sur la Côte Basque

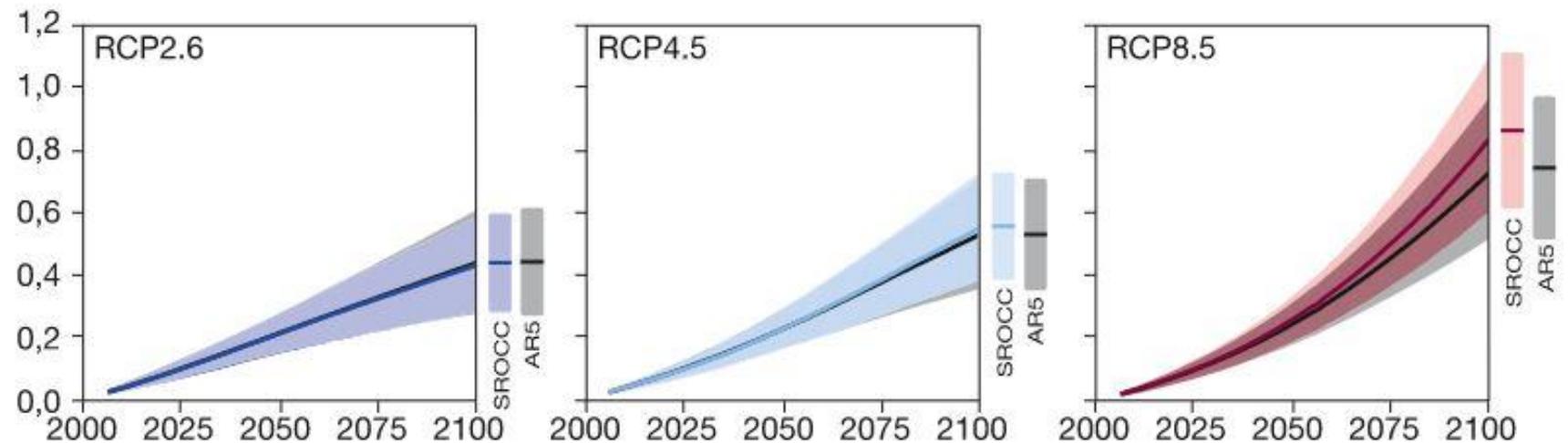
Christopher CAPLANE

INTRODUCTION - QUELQUES CHIFFRES

- Niveau de la mer en élévation depuis la fin du dernier maximum glaciaire (#23 000 ans)
 - ✓ Élévation du niveau des mers de 15cm au XX^e siècle
 - ✓ Hausse actuelle d'environ 1cm tous les 3 ans sur la côte Aquitaine
- Prévisions d'élévation en 2100 : entre +20 et +110 cm (scenario « moyen » # 50cm)

Projection de la hausse moyenne du niveau des mers par rapport à la période 1986-2005

En mètres

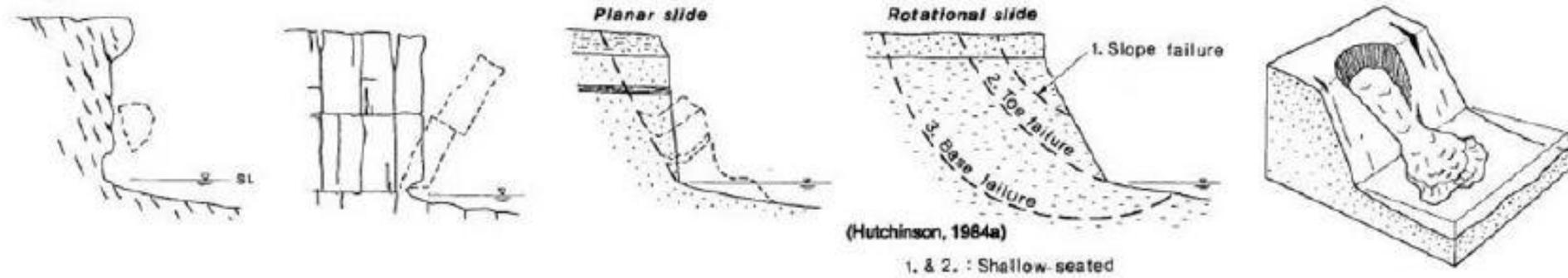


Source : Giec, SROCC, 2019

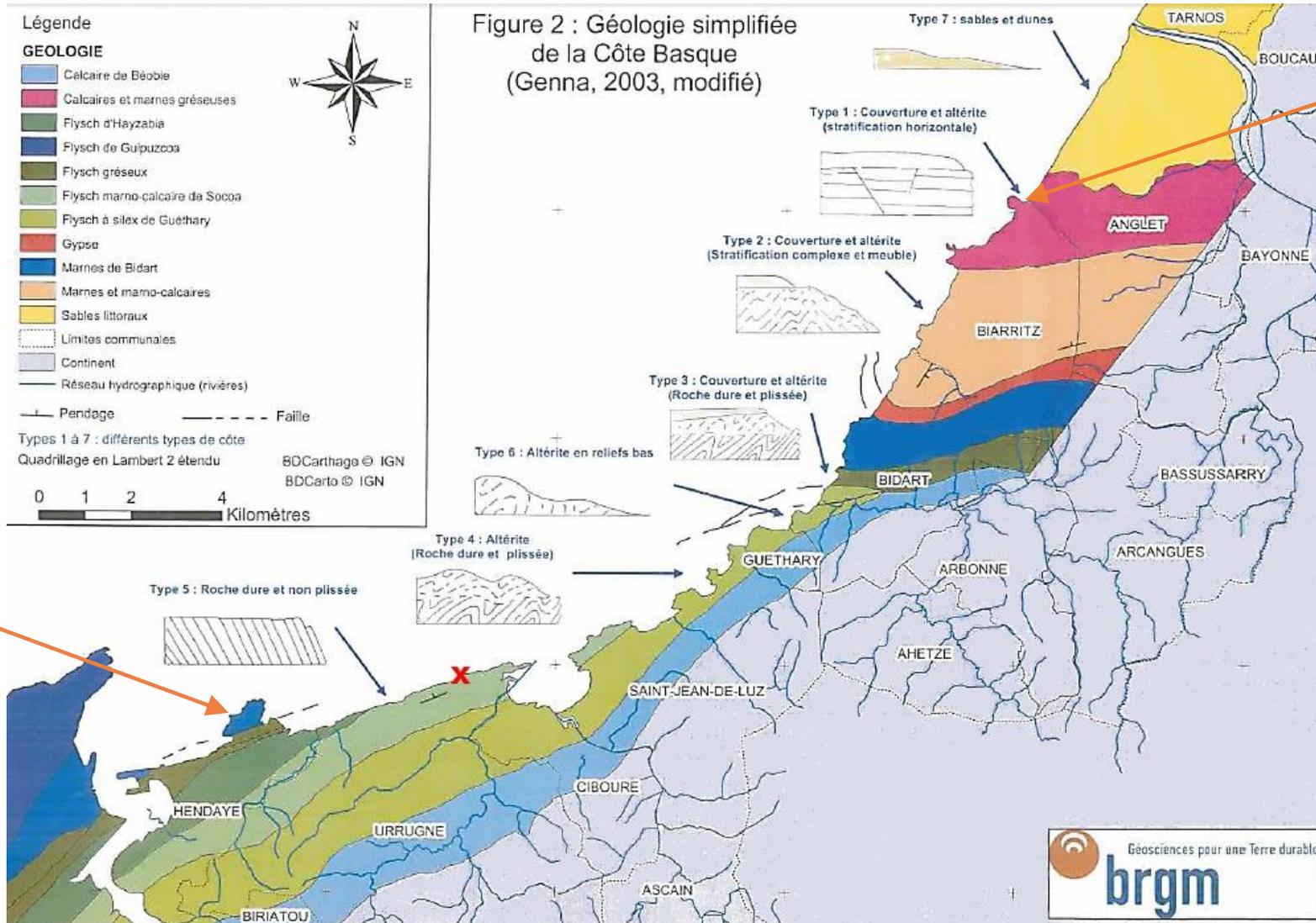
Elévation températures
pour 2100 # entre 2 et 5°C

INTRODUCTION - MÉCANISMES TYPES D'INSTABILITÉ DES FALAISES CÔTIÈRES

Variables selon la pente, la nature et la distributions des sols et roches (et discontinuités) et influences des forçages continentaux et marins



LOCALISATION ET GÉOLOGIE DES FALAISES DE LA CÔTE BASQUE



Pointe Saint Martin
(Anglet/Biarritz)

Pointe Saint Anne
Hendaye

FALAISES SUD DU VVF – ANGLET

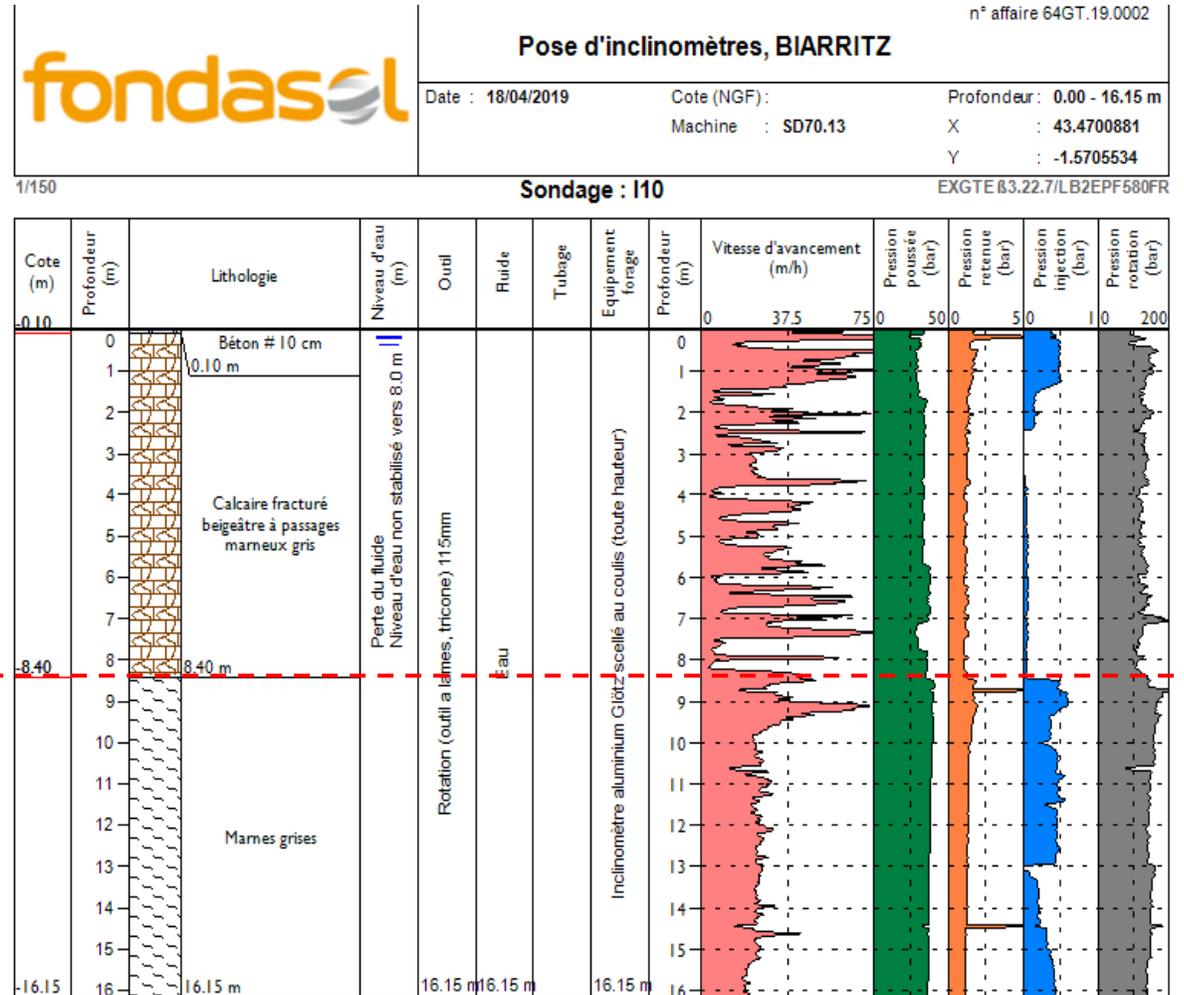


- ▶ Calcaires
- ▶ Marnes gréseuses
- ▶ Stratification horizontale

FALAISES DE BIARRITZ – CÔTE DES BASQUES



- Calcaires (fracturés) en dalles
- Marnes



BIDART



- Marnes et calcaires, renversés, plissés

BIDART



- Marnes à gypse (Trias)

URRUGNE – LA CORNICHE



- Flyschs renversés, (plissés), faillés

HENDAYE – POINTE SAINTE ANNE



- Calcaires
- Faille
- Marnes

INSTABILITÉ DES FALAISES AU PAYS BASQUE

Un problème qui n'est pas nouveau mais qui s'accélère

- Linéaire de littoral d'environ 35 km, majoritairement des falaises (10 à 70m de hauteur)
- 70% du linéaire côtier basque est urbanisé (510 hab/km²) – toutes les communes sont concernées
- 40 commerces et 529 habitats (individuels et collectifs) menacés d'ici 2043 sans plan d'action



UNE FORTE DYNAMIQUE CÔTIÈRE...

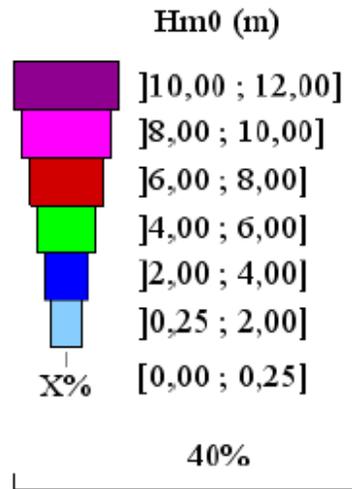
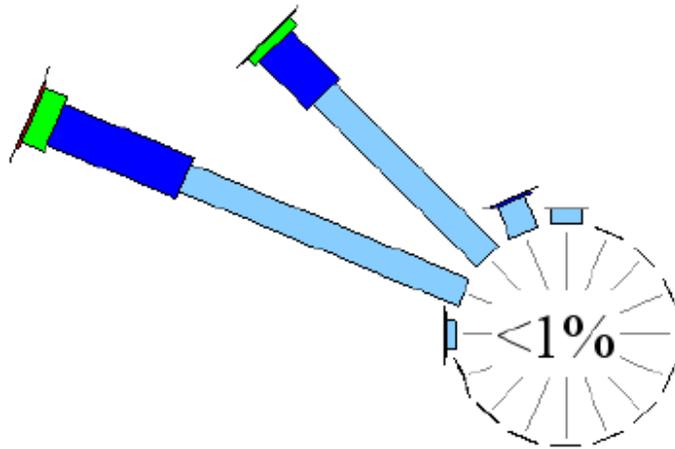


CANDHIS : 06402 – Anglet



► H_{m0} fonction de Dir_p (rose des houles)

Nord
↑



Bloc béton de 50T déposé sur la digue de l'Artha (St Jean de Luz)



Anglet – Déferlement plongeant (plunging breaking)

ACCÉLÉRATION DES ÉTUDES, CONSTATS, PROJECTIONS, STRATÉGIES

De nombreuses études menées,
Grand nombre d'acteurs impliqués




OBSERVATOIRE
CÔTE AQUITAINE

Document public

Rapport d'expertise

Suivi de l'exposition aux mouvements de terrain
de la route de la Corniche, commune d'Urrugne (64).
Etat des lieux de novembre 2020

BRGM/RP-70660-FR
Mai 2021

Date de réalisation de l'expertise : 17/11/2020

Localisation géographique du sujet de l'expertise : Urrugne (64)

Auteur(s) : C. Garnier, avec T. Dewez

Demandeur : Département des Pyrénées-Atlantiques



Des états des lieux dressés
Des projections établies

**Chiffres clés érosion
Littoral Aquitain
Côte sableuse**

-1,7 à -2,5 m/an

Taux de recul moyen annuel sur la côte
sableuse : dans les Landes et en Gironde

-50 m en 2050

Recul moyen sur la côte sableuse du littoral
aquitain prévu d'ici 2050

**Jusqu'à -25 m
en un hiver**

Reculs brutaux lors de tempêtes ou
événement pouvant intervenir à tout
moment et s'additionner aux projections

**-1873 terrains de
foot d'ici 2050**

Surface que le littoral sableux aquitain
pourrait perdre d'ici 2050 si il n'y avait plus
de protection + un recul brutal comme lors
de l'hiver 2013/2014

Observatoire de la Côte Aquitaine – Caractérisation de l'état
recul du trait de côte sur le littoral de la côte aquitaine aux
horizons 2025 et 2050 – Rapport BRGM RP-66277-FR 2016 –
www.observatoire-cote-aquitaine.fr



**Chiffres clés érosion
Littoral Aquitain
Côte rocheuse**

-25 cm/an

Taux de recul moyen annuel sur la côte
rocheuse dans les Pyrénées-Atlantiques

**Jusqu'à -25 m lors
de mouvements de
falaise**

Reculs brutaux pouvant intervenir à tout
moment

-27 m en 2050

Recul moyen sur la côte rocheuse du littoral
aquitain prévu d'ici 2050, en incluant le
risque de mouvement de falaise

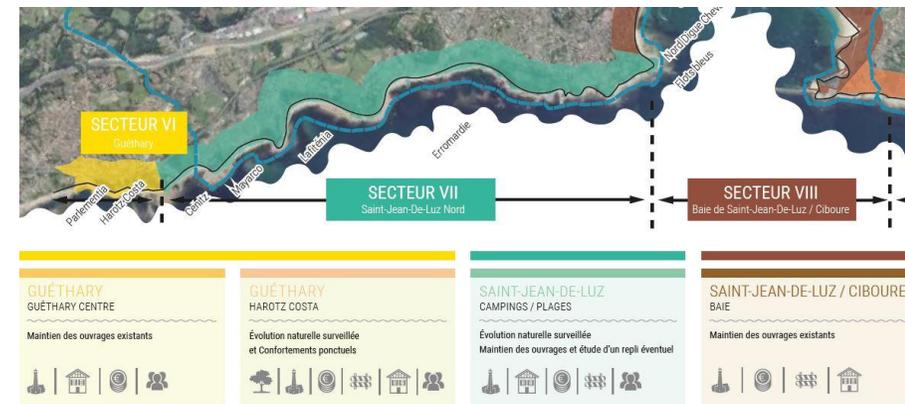
**-104 terrains
de foot d'ici 2050**

Surface que le littoral rocheux aquitain
pourrait perdre d'ici 2050 si il n'y avait plus
de protection + des mouvements de falaise
généralisés

Observatoire de la Côte Aquitaine – caractérisation de l'état
recul du trait de côte sur le littoral de la côte aquitaine aux
horizons 2025 et 2050 – Rapport BRGM RP-66277-FR 2016 –
www.observatoire-cote-aquitaine.fr



Programme d'action publique :
2043 / 150 M€ / 5,5 M€ par an



Source: Observatoire de la côte Aquitaine

→ Protéger là où les enjeux sont élevés

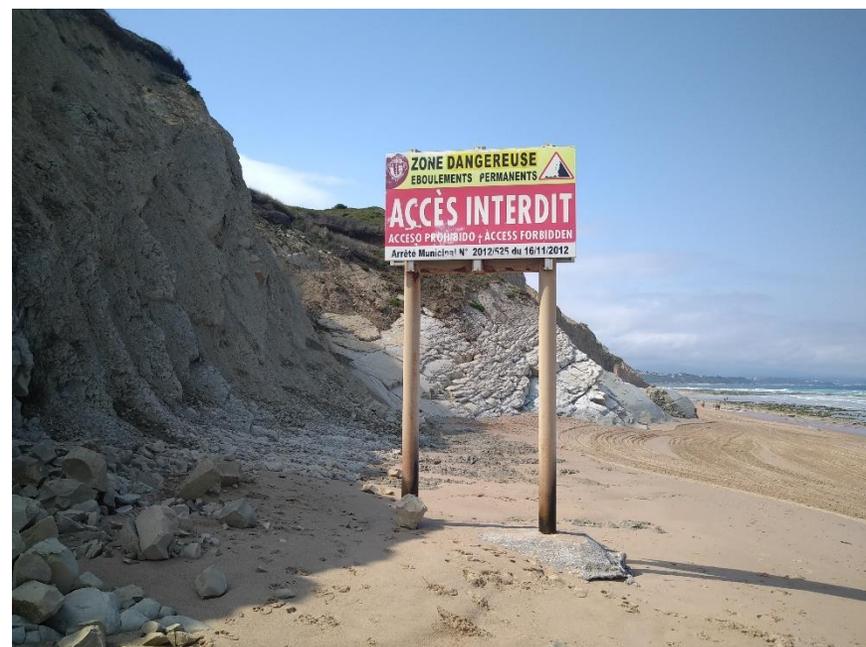
→ Peu ou pas agir ailleurs : « accompagnement des processus naturels »



L'ENJEU HUMAIN...

Des endroits très fréquentés en crête et en pied...

La difficulté à anticiper les ruptures brutales et autres dangers présentant des risques directs pour les personnes (chutes de blocs, ...)



RUPTURES BRUTALES ... CAS 1 / ROUTE DE LA CORNICHE

Effondrement brutal, route de la corniche le 29/10/20 par très forte houle



HOULE

5 à 6m
Période 18 à 20 s
Coef moyen (73/77)

Rupture à marée haute



PLUIES

80mm le 25 et 26/10

(cumul moyen mensuel Octobre : 152mm)



(source: Observatoire de la côte Aquitaine)

RUPTURES BRUTALES ... CAS 2 / ERRETEGIA, BIDART

Bidart – Erretegia décembre 2017 Effondrement brutal, recul # 25m

Houle modérée : 2m / 10s

Coef. marée moyen : 80

Pluies avant # 60mm en 3j

(cumul moyen mensuel novembre = 185mm)



ÉVOLUTION CLIMATIQUE, QUELS EFFETS SUPPLÉMENTAIRES ?

- **Aggravation des processus d'érosion continentale ?**

- ✓ Eventuellement, pas de certitudes...



- **Aggravation des processus d'érosion marine ?**

- ✓ Des certitudes...

- ✓ ... et une inquiétude vive dans les zones dynamiques et à forts enjeux

- ✓ Augmentation du risque de ruptures brutales ?



CONSIDÉRATIONS SUR LES MÉCANISMES D'ÉROSION MARINE

- **Actions connues / considérées**

- ✓ Rabottage / sablage (gommage) par des eaux marines chargées en sédiments
- ✓ Variations de hauteur de l'estran (saisonnalité fréquente)

- **Actions « mal » connues / peu considérées**

- ✓ Surpressions d'eau et d'air dans les discontinuités du massif (falaise et estran)
- ✓ Chocs et vibrations répétés par l'action des vagues (cycles de # 10 secondes)

▶ **ÉROSION DES COTES SABLEUSES ET PLAGES : affaire de l'ingénierie côtière ...**

▶ **ÉROSION DES FALAISES : affaire du géologue/ géotechnicien !**

▶ **Dans les deux cas, l'ingénierie conjointe paraît plus pertinente...**



Creusement marin par contournement dans des flyschs (Port d'Ondarea)

ILLUSTRATIONS DES EFFETS MARINS

Ponçage/Sablage (gommage)
et « vérinage hydraulique »



ILLUSTRATIONS DES EFFETS MARINS



Détachement puis décomposition d'un **volume rocheux** « conséquent » principalement par pressions d'eau



Départ de tout le **sable de l'estran** lors d'une tempête hivernale (plage de la Milady, Biarritz)



Déplacements de **blocs** (projectiles)

CONCLUSIONS

- Un renforcement futur de la problématique du **forçage marin** (élévation du niveau marin)
- Des besoins d'amélioration (ou d'application) des connaissances concernant le rôle de la **dynamique côtière** aux problématiques d'instabilité des falaises
- Nécessaire développement (déploiement) de l'**approche multi-ingénieries** : Géotechnique/géologie et génie côtier : indissociables en zone dynamique



Des évolutions récentes dans cette direction

- Déploiement de **moyens de prévention/suivi ? (instrumentation)**

Fin de la partie 1
Merci de votre attention