OBSERVATOIRE
CÔTE AQUITAINE

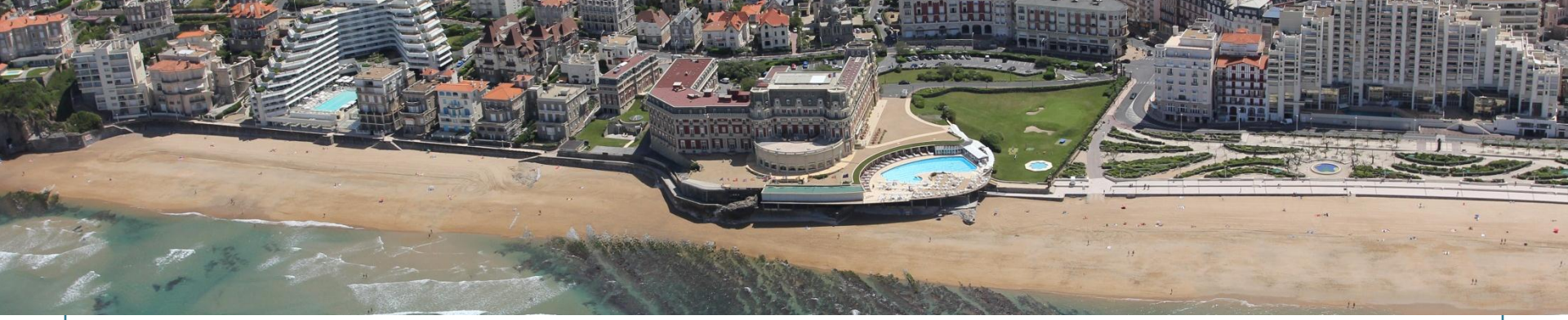
Réseau d'experts au service du littoral

Evolution du trait de côte et aléas mouvements de terrain
La côte rocheuse basque

Conférence Cobaty Côte basque / APVFalaise
21 novembre 2013

Christophe Garnier, BRGM Aquitaine (c.garnier@brgm.fr)

Géosciences pour une Terre durable
brgm



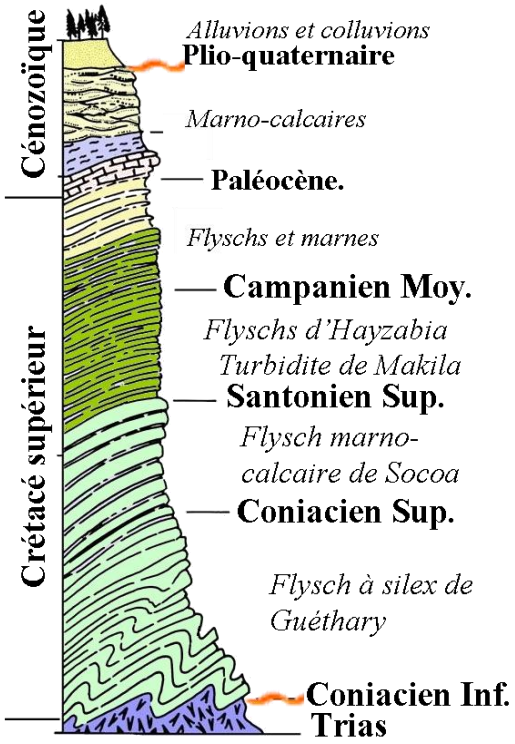
Points abordés

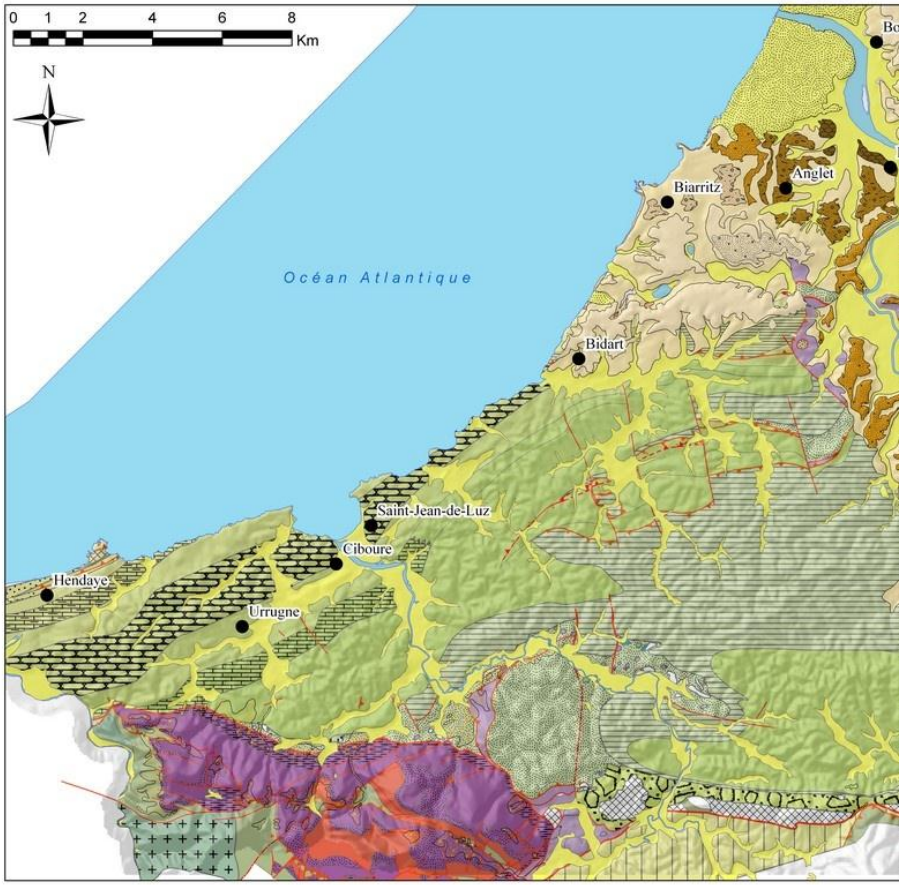
- Contexte géologique général;
- Subdivision en cellules géomorphologiques;
- Les processus érosifs et la typologie des mouvements de terrain;
- Qualification des aléas et positionnement du trait de côte;
- Démarche en cours;
- Focus sur la falaise de Miramar à la Chambre d'Amour.

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Contexte géologique de la Côte Basque

- Falaise littorale constituée de formations essentiellement d'origine sédimentaire (dépôts de milieux marins plus ou moins profonds);
- Strates sédimentaires déformées par la tectonique des plaques (collision des plaques ibérique et européenne), déterminant la configuration géomorphologique complexe actuelle (plissements, fracturation);





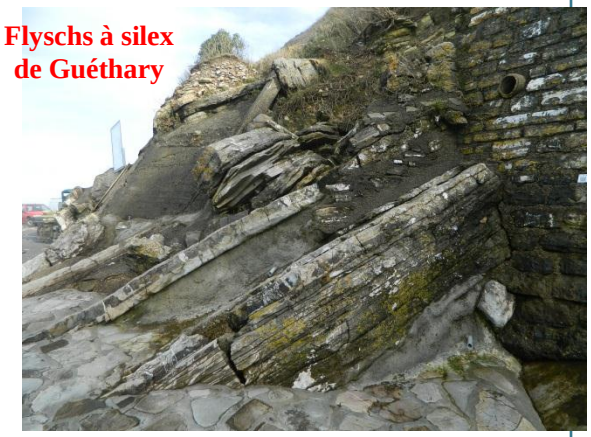
Contexte géologique de la Côte Basque

- Terrains les plus anciens d'âge triasique (début Secondaire, -250 à -200 MA); régime marin intermittent à l'origine de dépôts de couches de gypse, marnes, sables littoraux. Peu de témoins de ces dépôts (faible extension sur Bidart);

- Pour l'essentiel, terrains d'âge crétacé (-145 à -65 MA): flyschs principalement (alternance de calcaires et de marnes – flyschs de Guéthary, de Socoa, d'Hayzabia), mais aussi Marnes de Bidart

Gypse triasique (Bidart)

Flyschs à silex de Guéthary



Flyschs marno-calcaires de Socoa

Marnes de Bidart

Géosciences pour une Terre durable
brgm

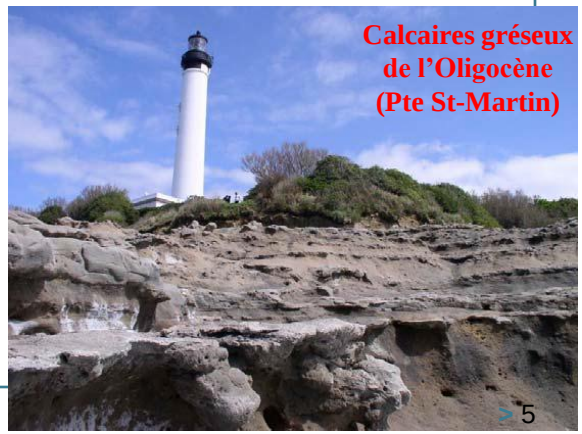
Contexte géologique de la Côte Basque

- Terrains d'âge tertiaire (à partir -65MA):
  - Calcaires rosés de Bidart et de la Pointe Ste-Anne, datés du Paléocène (-65 à -55 MA);
  - Marnes de l'Eocène (-55 à -34 MA) depuis la Côte des Basques jusqu'aux falaises de Bidart;
  - Calcaires et marnes grèseuses de la Chambre d'Amour au Rocher de la Vierge (Oligocène, -34 à -23 MA);
- Terrains d'âge plio-quaternaire (<-5MA): alluvions récentes dans les principales vallées (Nivelle, Untxin, Bidassoa, etc), terrasses alluviales affleurant principalement au Nord du littoral basque (jusqu'à Bidart) puis s'amincissant, les dépôts littoraux sableux (apports de l'océan)

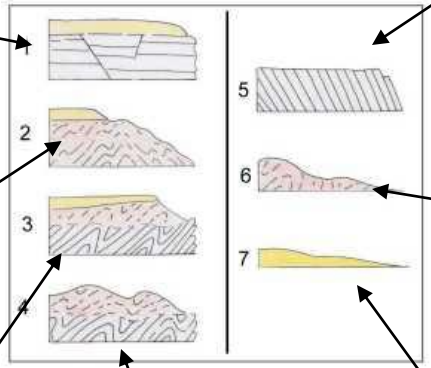
Calcaires rosés (Bidart)

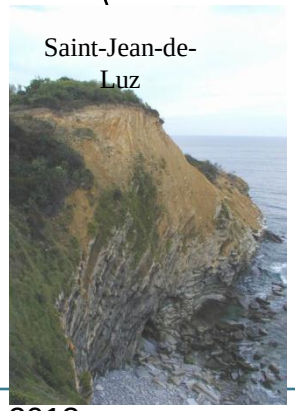
Plage du Pavillon Royal (Bidart)

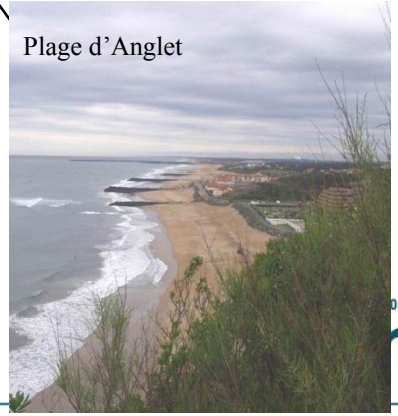
Formations alluviales du Pluo-quat (Bidart)


Calcaires gréseux de l'Oligocène (Pte St-Martin)

Typologie géologique du littoral



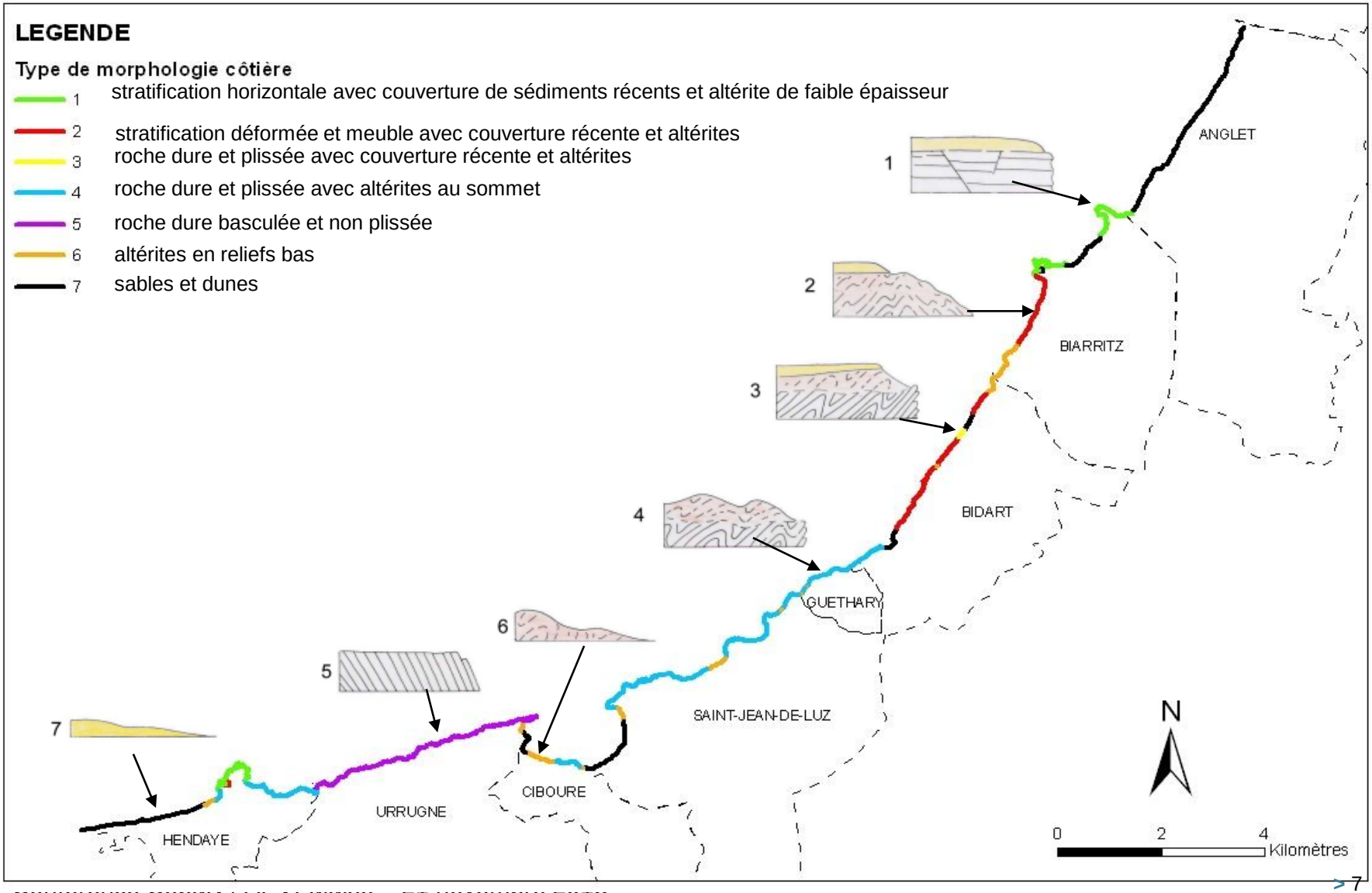




osciences pour une Terre durable

rgm

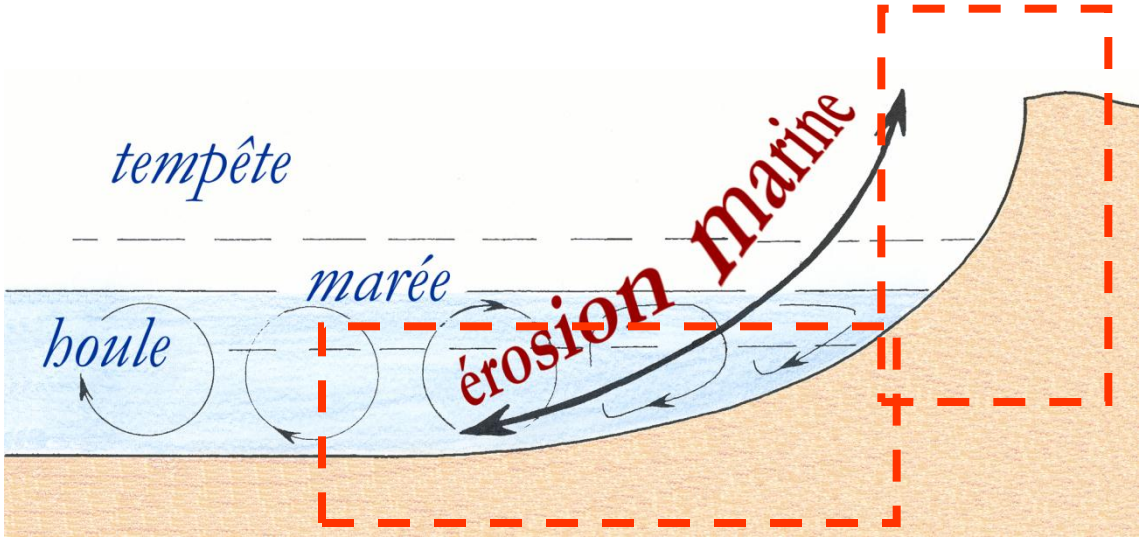
Subdivision du littoral rocheux basque en cellules géomorphologiques



Les mécanismes d'érosion
1. L'érosion marine

> L'érosion marine peut être divisée en deux parties :

- l'érosion sous-marine (estran)
- l'érosion aérienne (impact de la houle sur la falaise)



l'érosion aérienne

l'érosion sous-marine

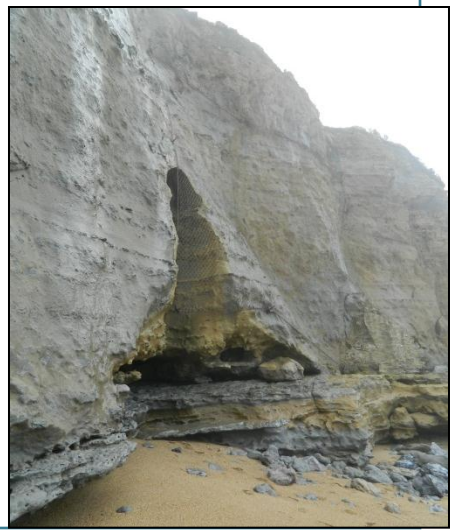
Géosciences pour une Terre durable
brgm

Les mécanismes d'érosion
2. L'érosion continentale

Falaises de la Chambre d'Amour

> L'érosion continentale : l'eau continentale est un facteur d'érosion essentiel sur le littoral basque, de par :

- ses actions chimiques et physiques qui provoquent la dégradation des roches (dissolution, altéritisation, etc.)
- son action mécanique liée à la pluviométrie (principal facteur déclencheur des instabilités)

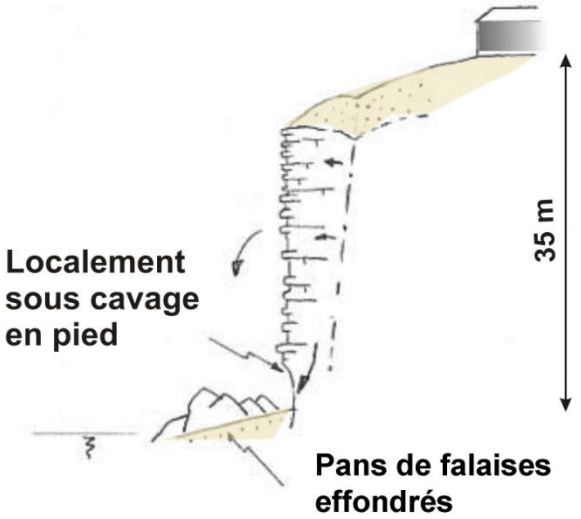

Falaises plage de Bernain

Les mécanismes d'érosion

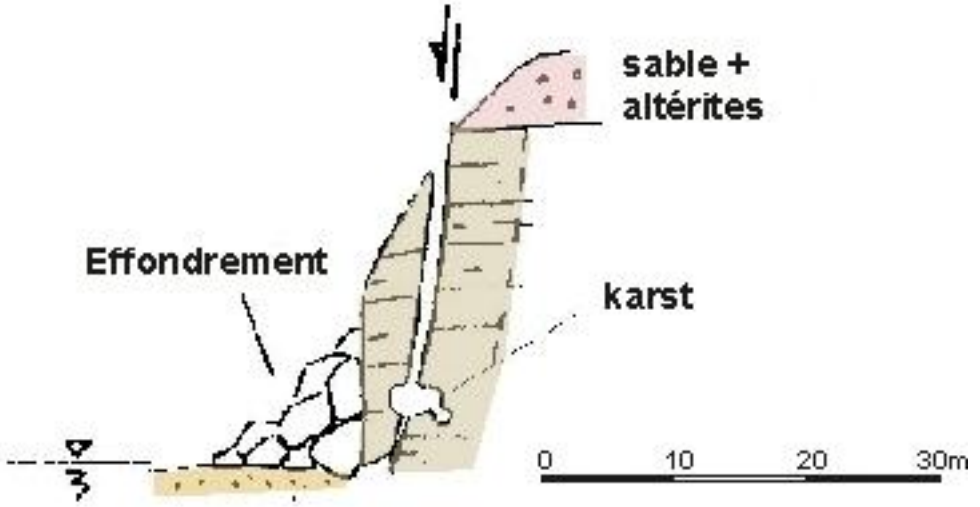
> Selon les secteurs du littoral basque, les facteurs d'érosion continentaux et marins n'auront pas le même degré d'implication

> Exemple : Falaises du Cap Saint-Martin

- Facteurs intrinsèques : verticalité de la falaise, fracturation parallèle au littoral, karst……
- Facteurs d'érosion : action de la mer (phénomène de sous-cavage) et action continentale (circulations d'eau dans les terrains)



Secteur de la Villa Nuit de Mai



Secteur de la plage Bernain/Miramar

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Facteurs conditionnant l'apparition de mouvements de terrain

Milieu physique (géologie, pente, altération, fracturation, …) = facteurs permanents

+

Déclencheurs et/ou aggravants (eau continentale, dynamique marine, l'action de l 'homme, ….)

=

Apparition d'un mouvement de terrain

Le niveau d'aléa d'une zone donnée traduit la susceptibilité de cette zone à être affectée par un mouvement de terrain

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Les différents types de mouvements de terrain

› Les glissements de terrain circulaires – Guéthary (7 500 m^3), 2004

› Les glissements / éboulements – Hendaye (8000 m^3), 2008

› Les éboulements – Anglet (12000 m^3), 1999

› Le fauchage – La Corniche Basque (100 m^3)

Les différents types de mouvements de terrain

› Les glissements banc sur banc – La Corniche, Urrugne

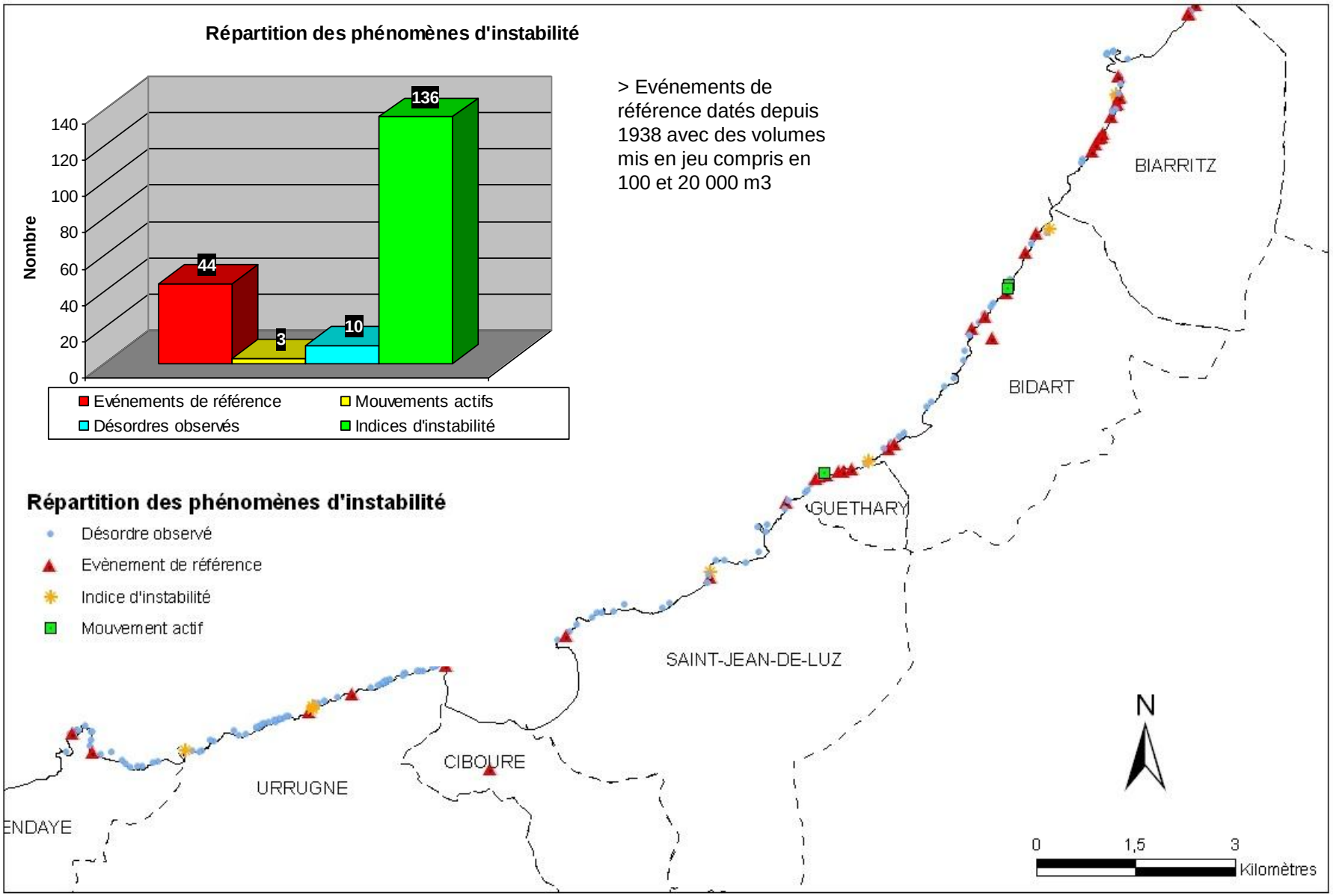
› Les glissements coulée de boue – Baie de Loya, Hendaye (2008)

› Glissement / Eboulement – Erretegia , Bidart (novembre 2012, 5000 m^3)

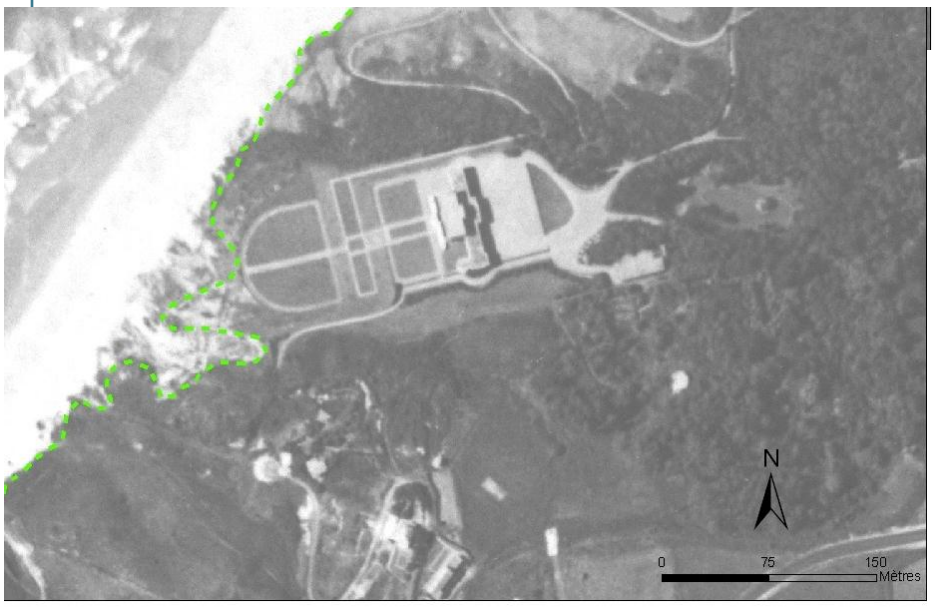
Géosciences pour une Terre durable
brgm

Recensement des mouvements de terrain

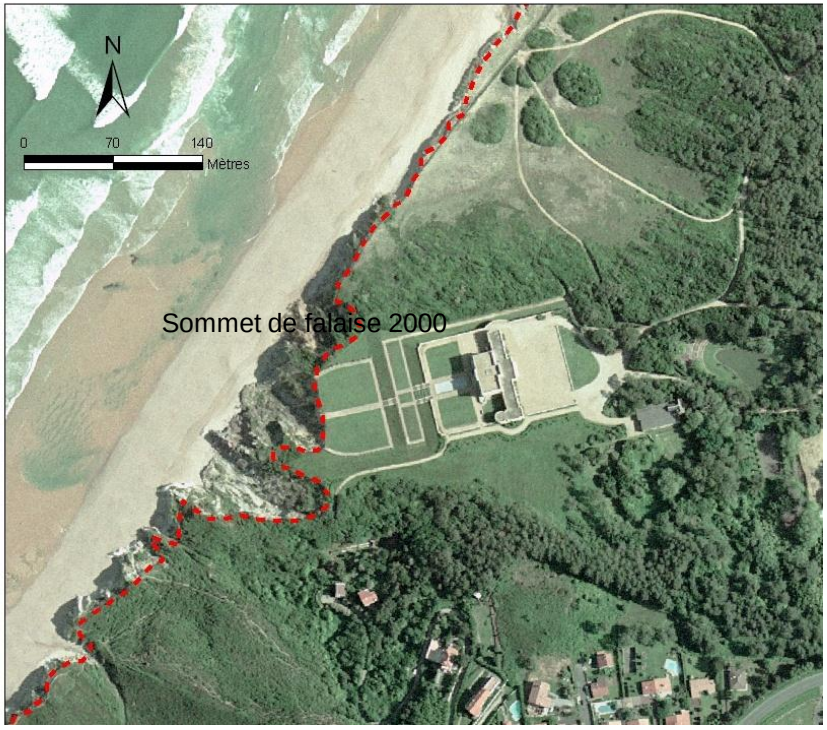
> Evénements de référence datés depuis 1938 avec des volumes mis en jeu compris en 100 et 20 000 m3



Le recul du trait de côte – une réalité…



Photographie aérienne de l'IGN 1954

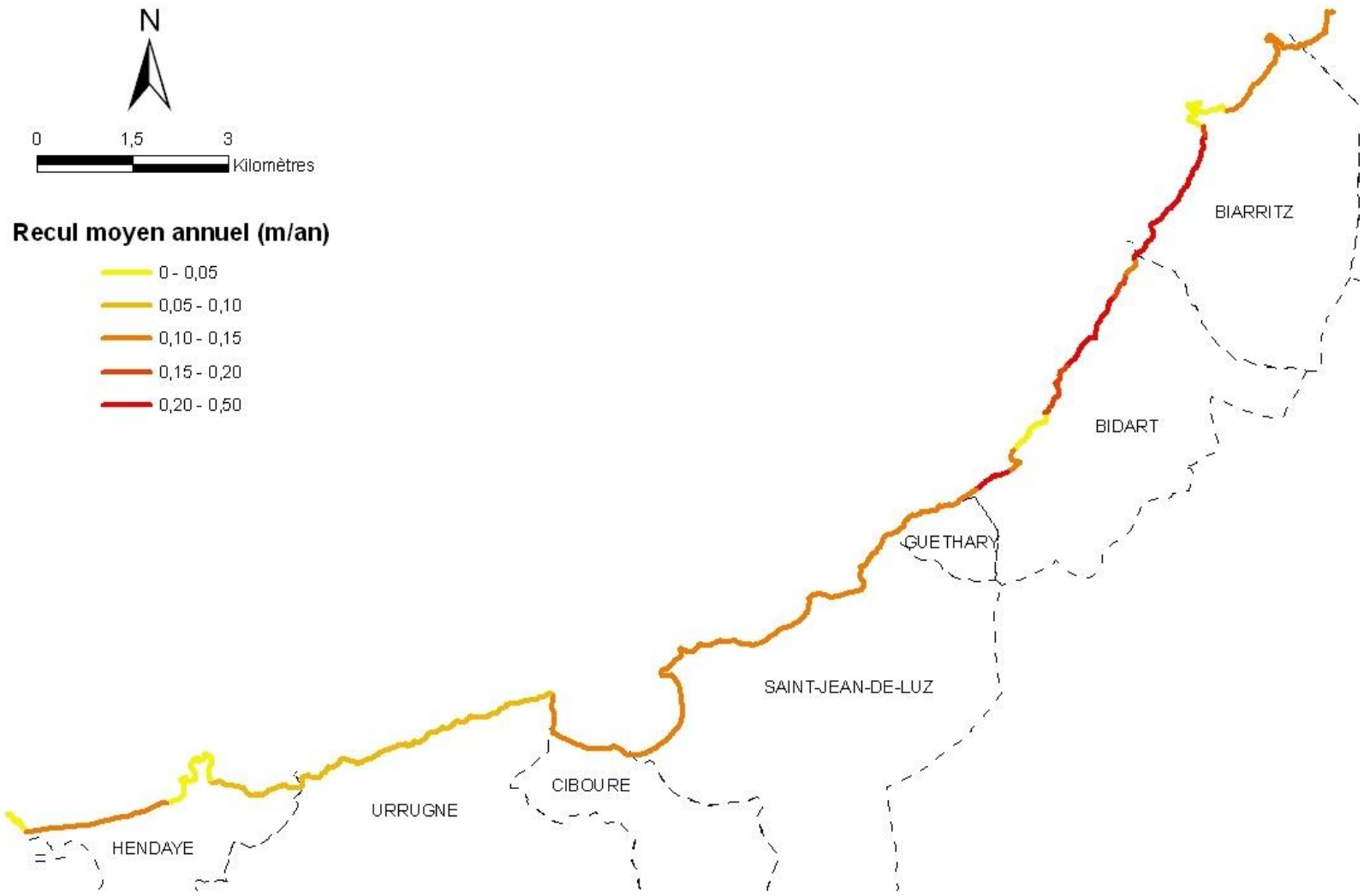


Orthophoto littorale de 2000

Google Earth, photographie aérienne 2006

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Recul moyen annuel du sommet de falaise entre 1954 et 2006



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Etude prospective sur le positionnement du trait de côte et aléas MVT
Démarche régionale

> Contexte:

- Etude stratégique de gestion du trait de côte en Aquitaine;
- Mission confiée par le GIP Littoral Aquitain à l'Observatoire de la Côte Aquitaine (BRGM / ONF);
- Objectifs: cartographie du trait de côte de référence (2009) et des traits de côte aux référence temporelles retenues (2020 et 2040);
- Rendu cartographique à l'échelle régionale, 1/50 000, sans prise en compte des ouvrages de protection existants (à l'exception des ouvrages « majeurs ») → vocation informative;
- Rapport BRGM/RP-59095-FR, août 2011;
- Recul moyen de 20 cm/an (15% environ du littoral rocheux basque > à 20 cm/an)

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Etude prospective sur le positionnement du trait de côte et aléas MVT

Limites d'utilisation :

- Données produites pour une analyse à une échelle régionale dans le cadre de la stratégie régionale de gestion du trait de côte
- Trait de côte estimé sans prise en compte des ouvrages sauf digues portuaires majeures
- Interprétation interdite sans une lecture préalable de la méthodologie et sans connaissance des hypothèses retenues (notamment pour les ouvrages de protection)
- Diffusion et reproduction interdite

Etude prospective sur le positionnement du trait de côte et aléas MVT

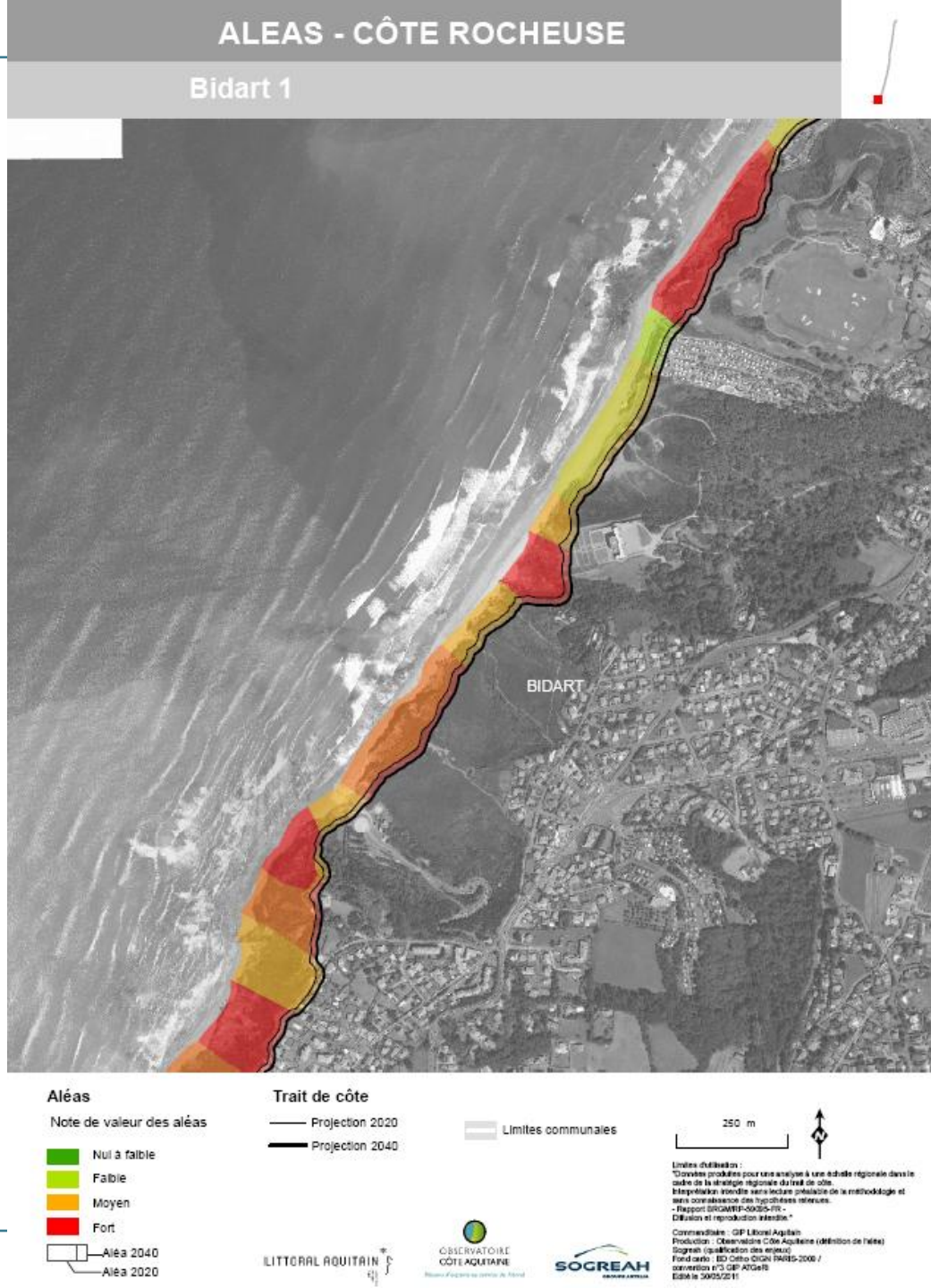
Limites d'utilisation :

- Données produites pour une analyse à une échelle régionale dans le cadre de la stratégie régionale de gestion du trait de côte
- Trait de côte estimé sans prise en compte des ouvrages sauf digues portuaires majeures
- Interprétation interdite sans une lecture préalable de la méthodologie et sans connaissance des hypothèses retenues (notamment pour les ouvrages de protection)
- Diffusion et reproduction interdite

Etude prospective sur le positionnement du trait de côte et aléas MVT

Limites d'utilisation :

- Données produites pour une analyse à une échelle régionale dans le cadre de la stratégie régionale de gestion du trait de côte
- Trait de côte estimé sans prise en compte des ouvrages sauf digues portuaires majeures
- Interprétation interdite sans une lecture préalable de la méthodologie et sans connaissance des hypothèses retenues (notamment pour les ouvrages de protection)
- Diffusion et reproduction interdite



Etude prospective sur le positionnement du trait de côte et aléas MVT
Démarches locales

> Contexte:

- Conformément au cadre défini par la stratégie régionale de gestion de la frange côtière (GIP LA, 2012), les agglomérations COTE BASQUE ADOUR et SUD PAYS BASQUE ont lancé la mise en œuvre de stratégies locales de gestion;

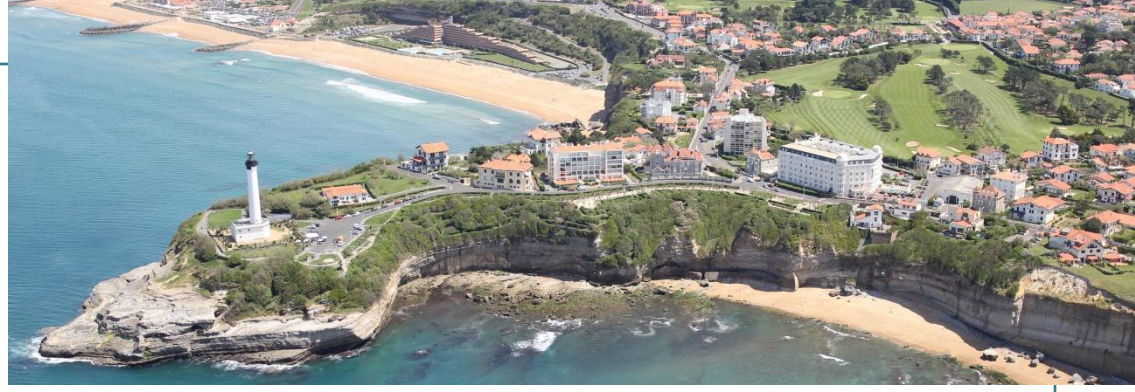
- Mission confiée au BRGM fin 2012 (partenariat): réalisation de la 1ère étape de ces stratégies locales → étude de positionnement du TDC à échéance +10 / +30 ans et qualification aléas MVT à échelle détaillée (1/ 5 000);

- 2 scénarii pris en compte: maintien des ouvrages de protection en place, effacement de ces ouvrages (sauf ouvrages « majeurs »);

- Avancement: atlas de localisation des ouvrages de protection achevé; atlas TDC / aléas en cours;

Géosciences pour une Terre durable
brgm

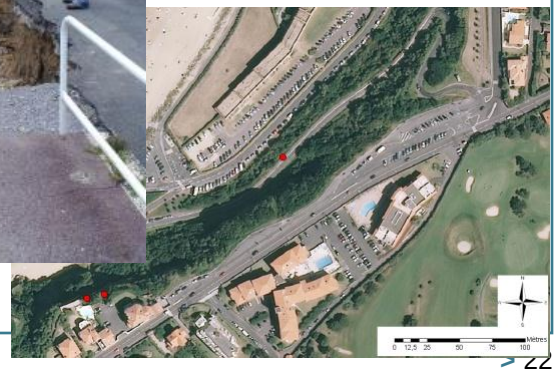
Falaises de Miramar à la Chambre d'Amour



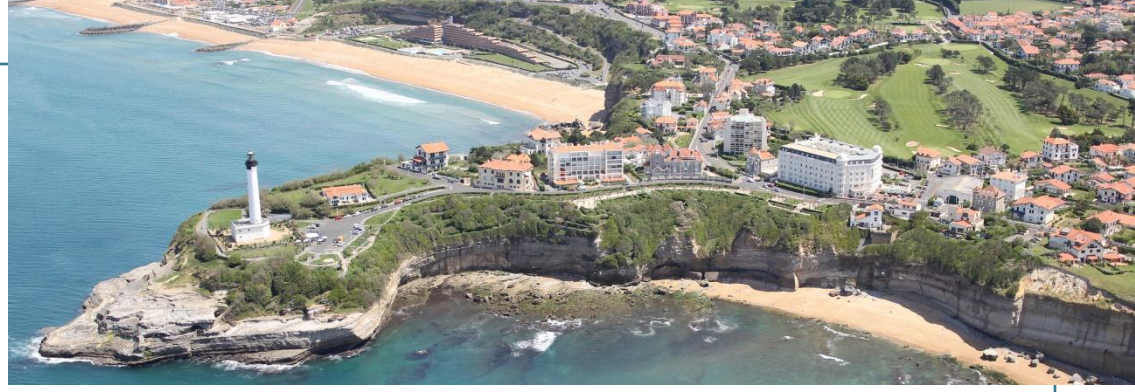
- Géologie: calcaires marneux, à pendage subhorizontal. Roches globalement tendres et peu fissurées, mais présence de bancs +/- carbonatés indurés. Couverture de 4 à 12 m environ d'alluvions sablo-graveleuses abritant une nappe;
- Massif affecté par karstification (processus à l'origine de la formation de cavités en arrière de la falaise) → rôle considéré comme non prépondérant dans le mécanisme de démantèlement de la falaise;
- Quelques événements historiques « récents » connus:

2006, 200 m^3

Chemin des Sources
Nov. 2005, 200 m^3

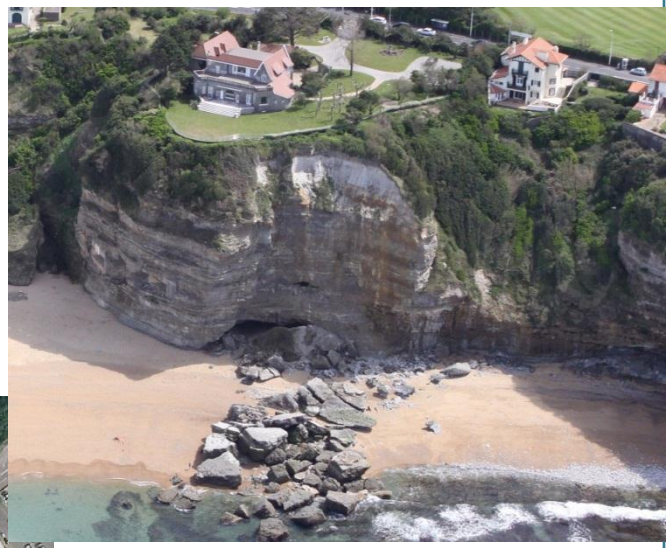


Falaises de Miramar à la Chambre d'Amour



> Quelques événements historiques « récents » connus:

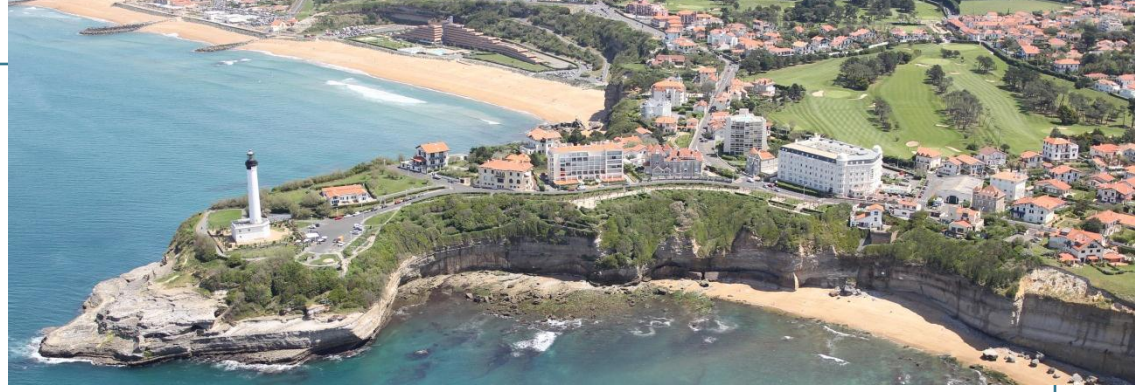
Bld de la Mer
5 Nov. 2005



Villa Nuit de Mai
23 mars 1999

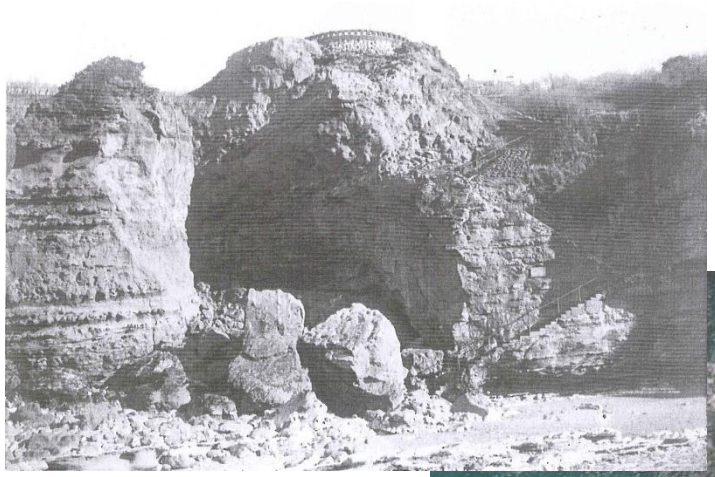
Géosciences pour une Terre durable
brgm

Falaises de Miramar à la Chambre d'Amour



> Quelques événements historiques « récents » connus:

Février 1974, 1000 m^3



Villa Rayon Vert
06 décembre 1965,
5000 m^3

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Falaises de Miramar à la Chambre d'Amour

> Quelques événements historiques « récents » connus:

2 janvier 2001, 5000 m^3

Mai 1985, 2000 m^3?

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Falaises de Miramar à la Chambre d'Amour

- Mode d'évolution: Evolution par écroulements successifs de pans rocheux de volume variable (quelques mètres à + de 10 m de large);
- L'agent moteur principal est vraisemblablement l'érosion marine (sous-cavage, formation de surplombs). Action globalement secondaire des écoulements d'eaux souterraines ou superficielles, sauf pour la couverture alluviale (mise en charge, perte de cohésion);

Pointe Saint-Martin, plage de Bernain, plage Miramar