UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE
DE SAN PEDRO

UFR SCIENCES DE LA MER

TRAVAUX DIRIGÉS D'ÉTUDE DU LITTORAL

LICENCE 2

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- Intérêt
- Objectif Général
- Objectifs spécifiques

- DEFINITION DES CONCEPTS OPERATOIRES
- ASPECTS PHYSIQUES DES LITTORAUX
- ANALYSE HUMAINE DES LITTORAUX
- SUIVI DES LITTORAUX: METHODES ET TECHNIQUES

CONCLUSION

INTRODUCTION

Importance des littoraux



INTRODUCTION

Importance des littoraux

Mer et littoral

L'essentiel en infographie

8 millions de résidents permanents en 2020

5,5 millions de logements en 2019

Tourisme **64,1 %**

7,1 % Pêche et aquaculture

7,1 % Marine nationale

Construction et réparation de navires **6 %**

Transport maritime et fluvial **5,4 %**

Autres **10,2 %**

525 000 emplois dans l'économie maritime en 2019

58 % des mangroves nationales (hors polynésie française) font l'objet de **mesures de protections**.

32,5 % de l'espace maritime français est couvert par des **aires marines protégées**.

63 % des **pollutions** confirmées **proviennent des hydrocarbures** en 2021

80 % des déchets en mer sont des **plastiques** qui se fragmentent.

78 % des 2 074 **sites de baignade** de France métropolitaine sont classés en **qualité excellente** en 2022

4 fois plus de mammifères marins échoués sur les côtes métropolitaines entre les années 90 et 2020.

Sur les communes du littoral français (hors Mayotte)

1 résident sur 8 exposé aux risques de **submersion**

20 % des côtes sont en recul, soit **900 km** (hors Guyane)

350 déchets pour 100 m de plage en 2021

17 000 à 88 000* **micro-plastiques** flottants/km²

47 % des eaux littorales en **bon état** ou en **très bon état écologique** en 2022

Très bon état	Bon état			
10,5 %	36,3 %	32,5 %	12,5 %	5,8
		Moyen / Médiocre / Mauvais		

62 % des **récifs coralliens inventoriés** dans les Antilles françaises et l'océan Indien (hors îles éparses) sont **dégradés** en 2020.

De 70 à 500* déchets dans les fonds marins/km²

	Espèces	Habitats
État favorable	5 %	6 %
Défavorable inadéquat	22 %	53 %
Défavorable mauvais	27 %	35 %
Inconnu	46 %	6 %

2013-2018

* Entre 2015 et 2020 en France métropolitaine



INTRODUCTION

- Importance des littoraux



WACA

Programme de gestion du littoral ouest Africain

PRÉSERVER LES ATOUTS CÔTIERS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

105 millions
C'est la population estimée des zones côtières de l'Afrique de l'Ouest, où 56% du PIB de la région est généré

31 % de la population d'Afrique de l'Ouest vit en zone côtière

500 000 personnes sont touchées chaque année par les inondations côtières en Afrique de l'Ouest

1/2 de la population urbaine est concentrée dans

5 % de la superficie totale des pays côtiers

296 MILLIONS DE DOLLARS
C'est le coût annuel de la dégradation due à l'érosion au Togo et des pertes d'opportunités économiques qui en découlent, soit l'équivalent de
2,29 % DU PIB EN 2013

11 MILLIARDS DE DOLLARS
Les coûts annuels des dommages causés par les inondations côtières d'ici les années 2050 seront estimés autour de 11 milliards de dollars

1,5 milliards de dollars, c'est le coût estimé pour la protection du littoral

6 % c'est le taux de croissance économique attendu en Afrique de l'Ouest d'ici 2023

Près de **54 %** des déchets solides d'Afrique ne sont pas collectés, entraînant un traitement inadéquat et des inondations

90 % DES ZONES URBAINES africaines n'ont pas accès a un reseau d'assainissement

Les produits de la mer représentent jusqu'aux **2/3** de l'approvisionnement en protéines de la région

80 % de la pollution marine est d'origine terrestre

PERTE DE 50 %
du nombre d'emplois régionaux liés à la pêche attendue d'ici les années 2050 en raison de la diminution des stocks de poissons

La superficie occupée par les mangroves dans la région a **DIMINUÉ DE ¼** entre 1980 et 2006

Les prévisions de température annoncent des scenarios de rechauffement entre **3 à 6 °C** d'ici 2100

18 000 km²
Cela serait la surface de la zone côtière en Afrique de l'Ouest perdue calculée pour une élévation d'un mètre du niveau de la mer.

23 à 30 mètres
C'est le taux d'érosion enregistré dans certaines endroits d'Afrique de l'Ouest certaines années

worldbank.org/waca

INTRODUCTION

Intérêts du cours

- Compréhension de l'écosystème côtier
- Analyse des enjeux à travers l'impact des activités humaines et économiques
- Anticipation et gestion des risques naturels
- Sensibilisation à l'environnement
- Opportunités de carrière

INTRODUCTION

OBJECTIF GÉNÉRAL

Acquérir des notions de base pour la compréhension des espaces littoraux et l'explication des interactions qui s'y déroulent

INTRODUCTION

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- Définir les notions et concepts liés au cours;
- Identifier les types de littoraux, caractéristiques morphologiques et sédimentologiques, leurs évolutions;
- Déterminer la vie sur les littoraux;
- Identifier les différents aménagements sur les littoraux;
- Déterminer les processus d'érosion et les ouvrages de protection

CLARIFICATION DES CONCEPTS OPERATOIRES

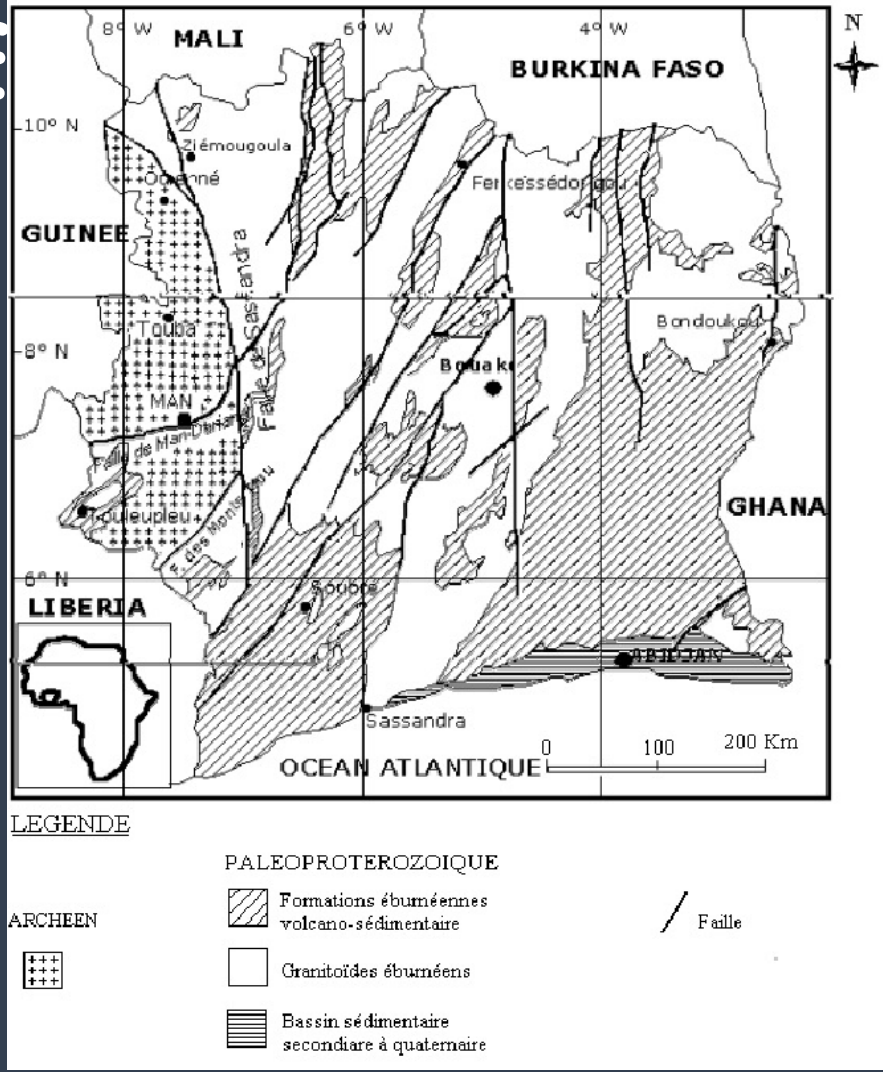
ACTIVITE: Identifiez les notions clés du cours et définissez-les

ASPECTS PHYSIQUES DES LITTORAUX

CARTE GEOLOGIQUE

- le socle précambrien (97,5%)

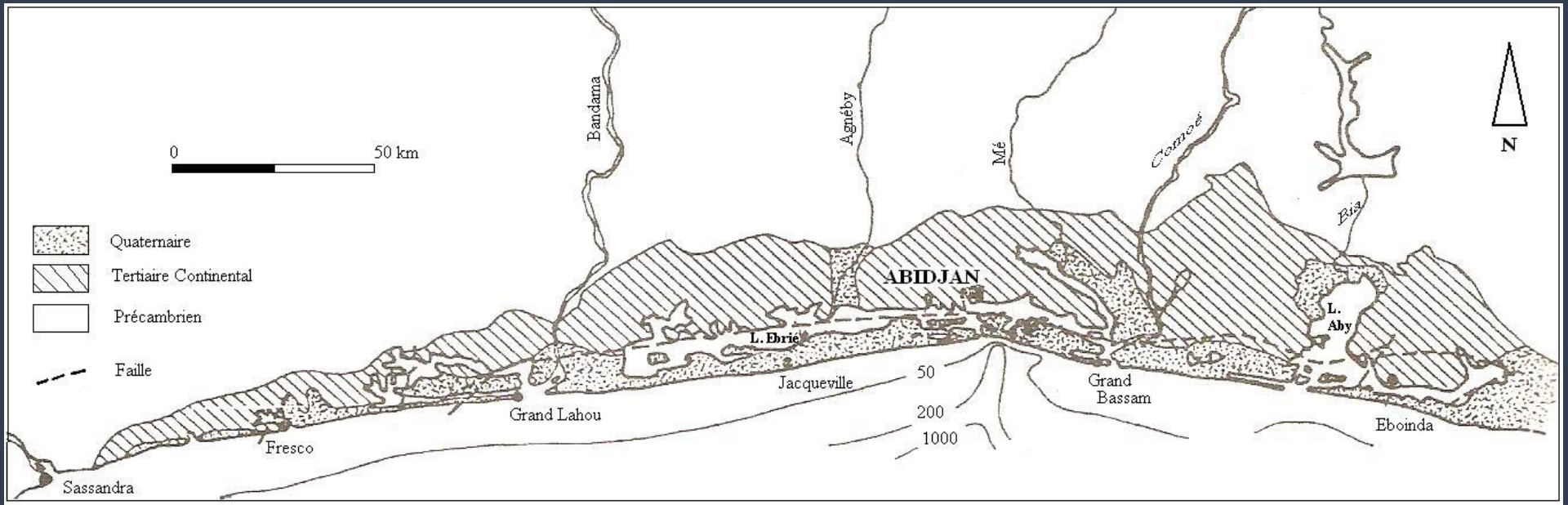
- le bassin sédimentaire secondaire-tertiaire (2,5%) caractérisé par des systèmes lagunaires



BASSIN SEDIMENTAIRE

Superficie totale : 30 000 km2

- une partie immergée d'une superficie de 22 000 km2
- une partie émergée en forme de croissant (S=8 000 km2; largeur max. de 35 km)



GÉOGRAPHIE LITTORALE

- 520 km de long
- Rectiligne et monotone
- Une côte basse, sablonneuse, rocheuse dans l'Ouest
- Présence de lagunes (1 200 km^2)

II. TYPOLOGIE DES LITTORAUX

ACTIVITE
En vous aidant de la figure, identifiez les différents littoraux et les formes associés



Figure 1 : Grands types de littoraux

II. TYPOLOGIE DES LITTORAUX

1. Falaises
2. Côte rocheuse
3. Lagune
4. Île
5. Presqu'île
6. Estuaire
7. Delta
8. Baie
9. Fleuve
10. Plage

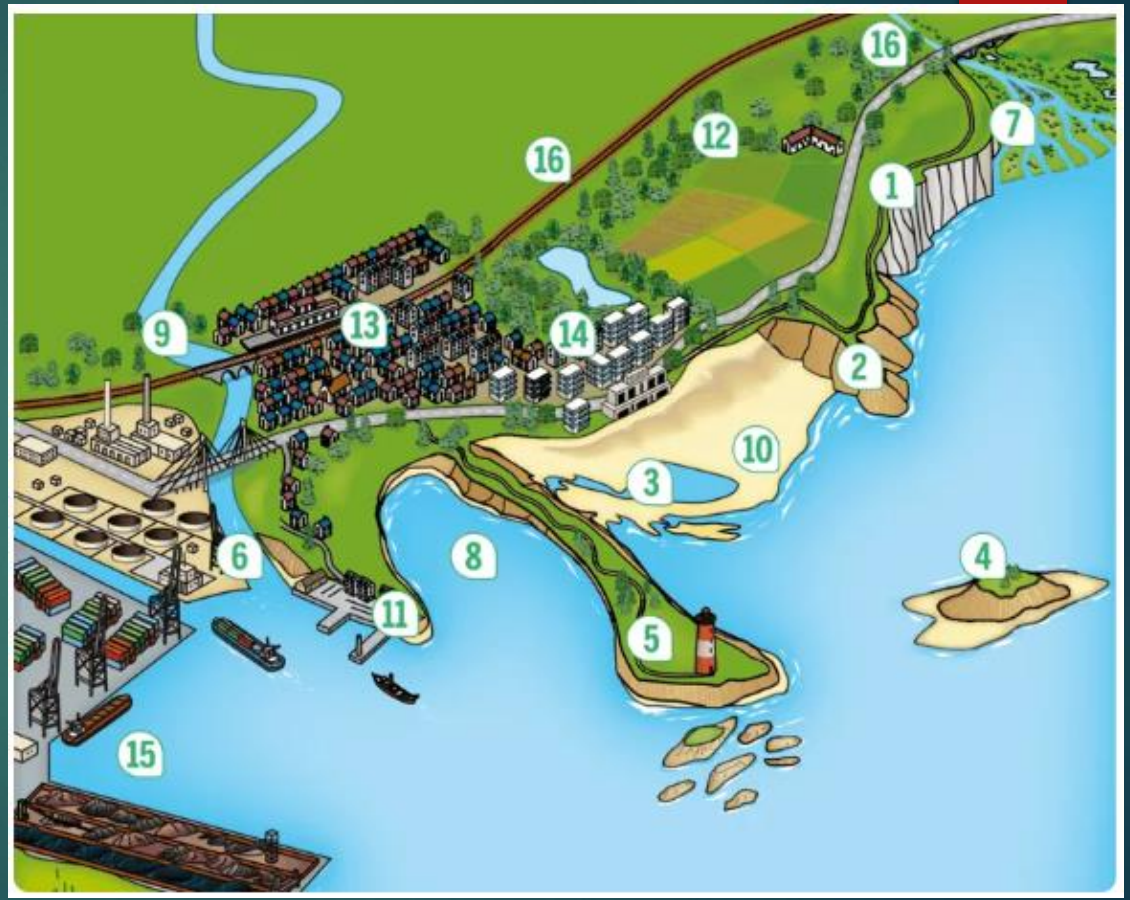


Figure 1 : Grands types de littoraux

ACTIVITE

En vous aidant de la figure, identifiez et définissez les éléments

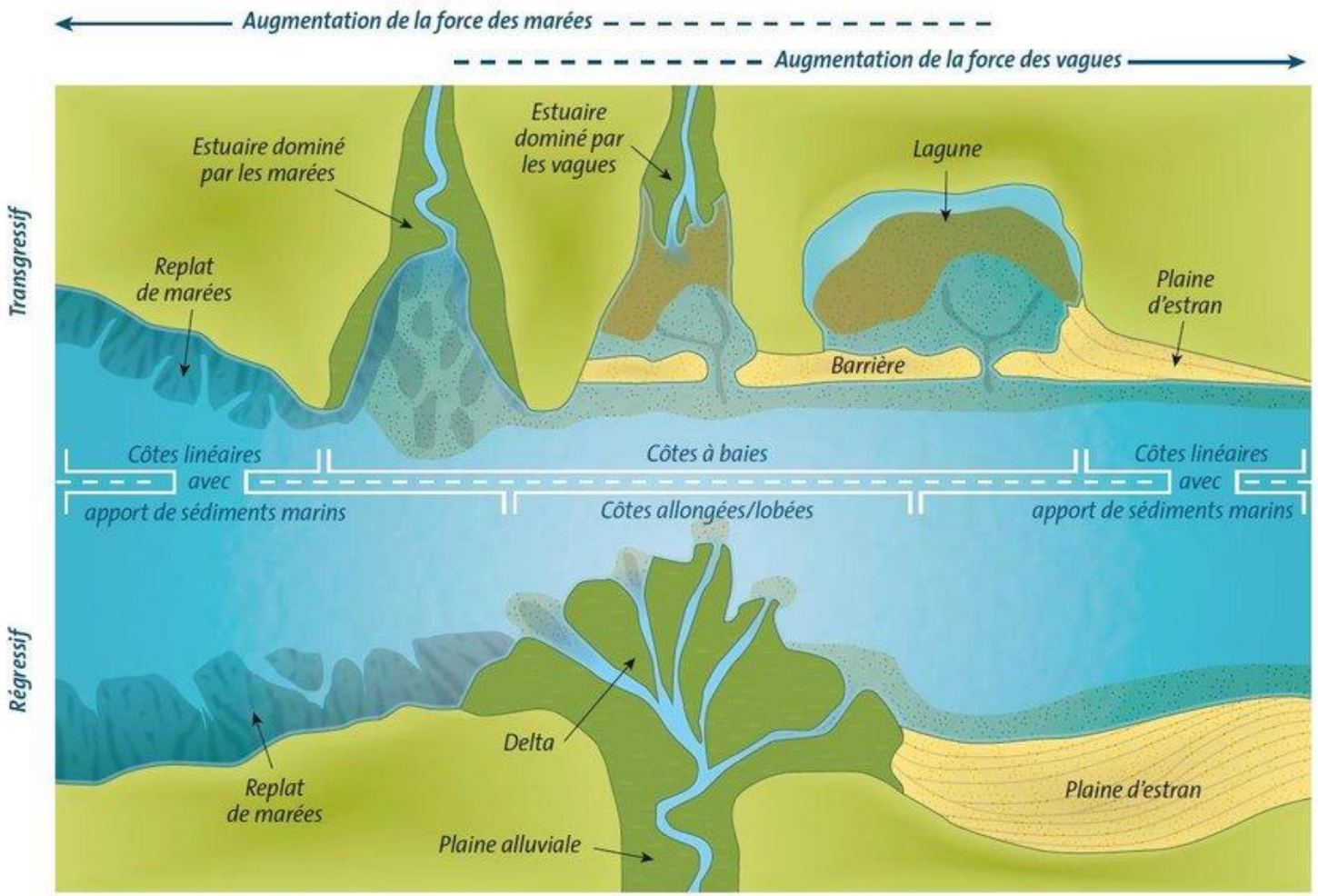


Figure 2: Côtes meubles

Exercice : Identifiez et décrivez les images suivantes



Photo 1.



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6



Photo 7



Photo 8



Photo 9



Photo 10



Photo 11



Figure 3



Photo 12



Photo 13



Photo 14



Photo 15

Exercice 2 :

a/ faire correspondre les numérotations avec les termes suivants : dune, Côte à falaise, plage, île, littoral, golfe, estuaire, delta, archipel, baie, côte rocheuse, lagune, presqu'île


Affluent
de rive gauche
Méandre
Ville
Fleuve
Plaines
Marécages
Confluent
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

b/ Classer ces différents types de littoraux dans le tableau suivant :

Côtes meubles	Côtes rocheuses

II. VIE DU LITTORAL

Atouts naturels et humains du littoral



Photo: ville d'Abidjan en Côte d'voire

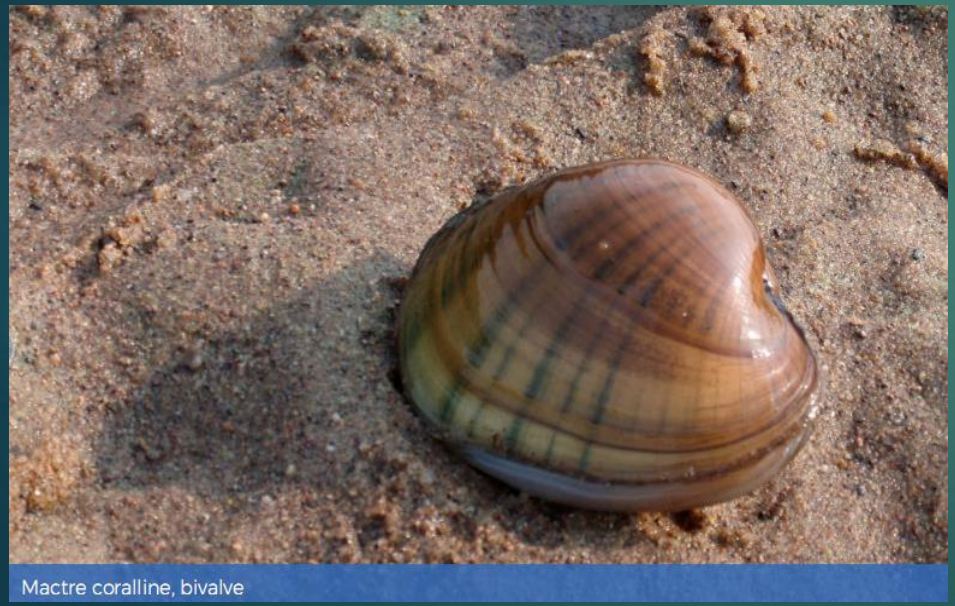


Photo: ville de Monastir en Tunisie

II. VIE DU LITTORAL

EXERCICE

1/ A travers ces images, quels sont les peuplements que vous observez sur les cotes ?


Mactre coralline, bivalve





A



B



C



D


E


F


G


H


I
www.aquaportail.com


J
Observatoire Marin©IUEM


A
B
K


L



2) Ces peuplements sont-ils spécifiques à chaque côte ?

3) Si oui, classez-les selon le types de côte.

4) Expliquez l'organisation des peuplements sur les côtes à partir de ces images.

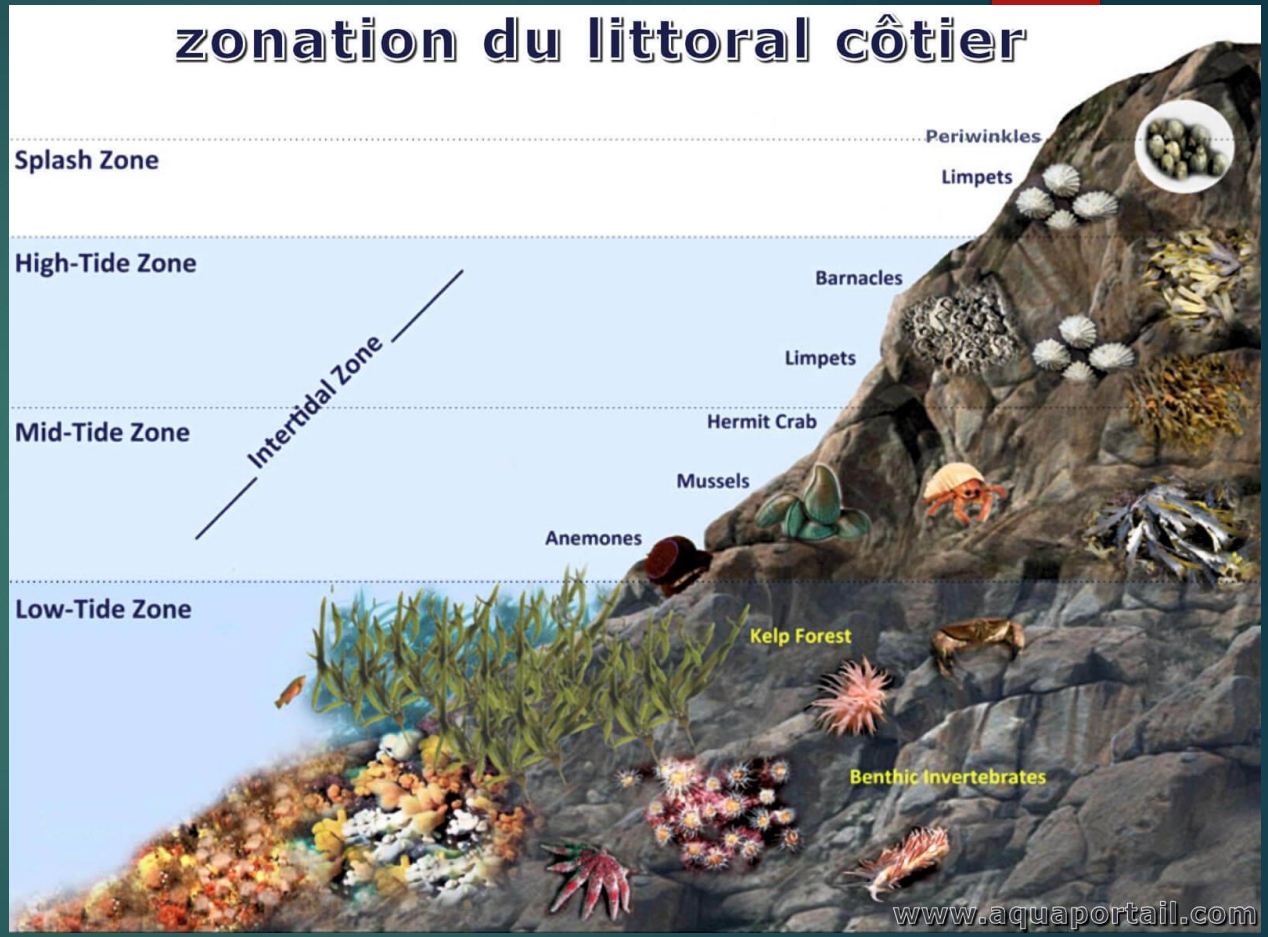


Image 1

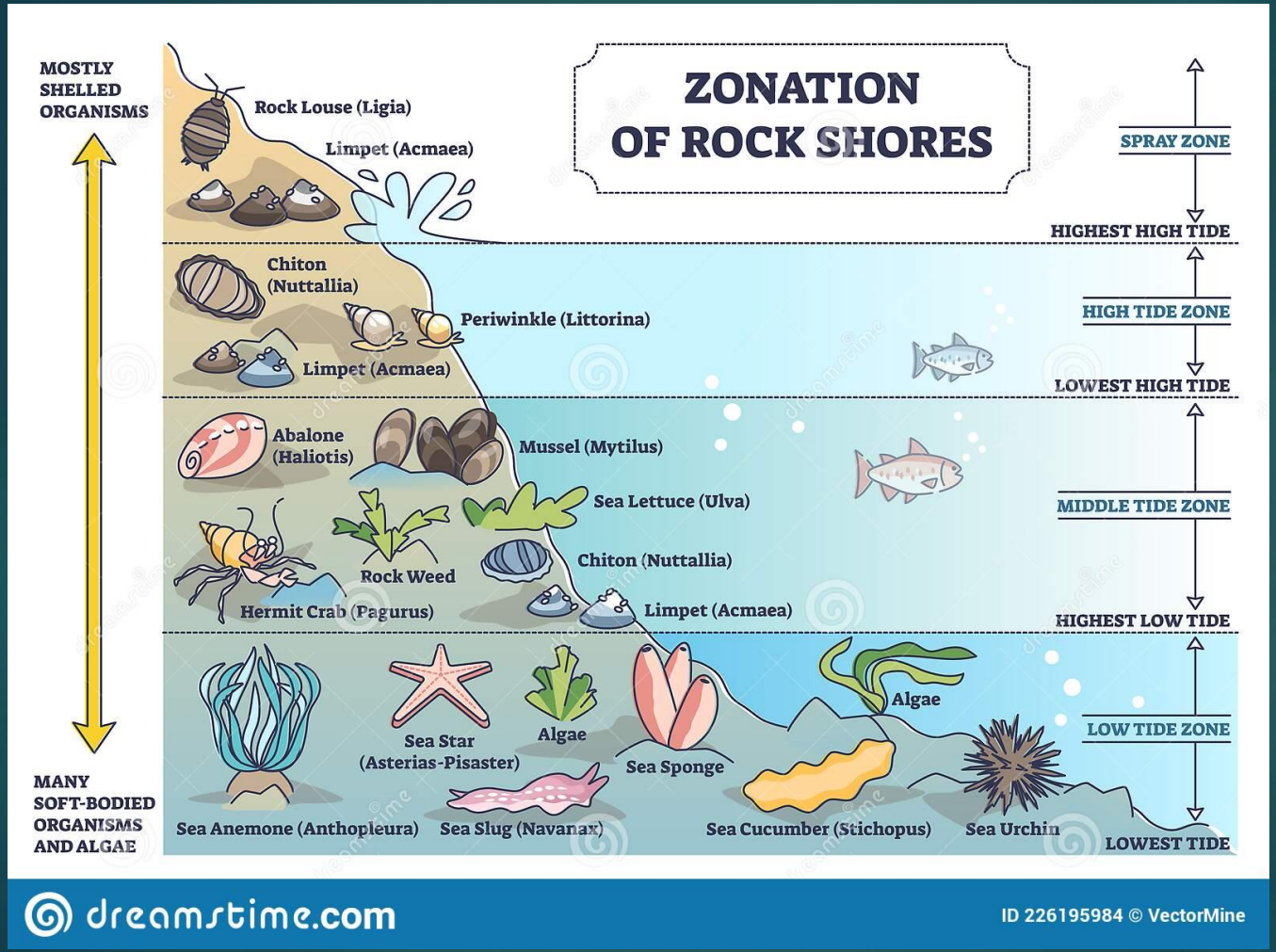

ZONATION
OF ROCK SHORES
MOSTLY
SHELLED
ORGANISMS
MANY
SOFT-BODIED
ORGANISMS
AND ALGAE
Rock Louse (Ligia)
Limpet (Acmaea)
Chiton
(Nuttallia)
Periwinkle (Littorina)
Limpet (Acmaea)
Abalone
(Haliotis)
Mussel (Mytilus)
Sea Lettuce (Ulva)
Rock Weed
Chiton (Nuttallia)
Hermit Crab (Pagurus)
Limpet (Acmaea)
Sea Star
(Asterias-Pisaster)
Algae
Sea Sponge
Algae
Sea Anemone (Anthopleura)
Sea Slug (Navanax)
Sea Cucumber (Stichopus)
Sea Urchin
SPRAY ZONE
HIGHEST HIGH TIDE
HIGH TIDE ZONE
LOWEST HIGH TIDE
MIDDLE TIDE ZONE
HIGHEST LOW TIDE
LOW TIDE ZONE
LOWEST TIDE
dreamstime.com
ID 226195984 © VectorMine

Image 2

ANALYSE HUMAINE DES LITTORAUX

I. ACTIVITES SUR LES LITTORAUX

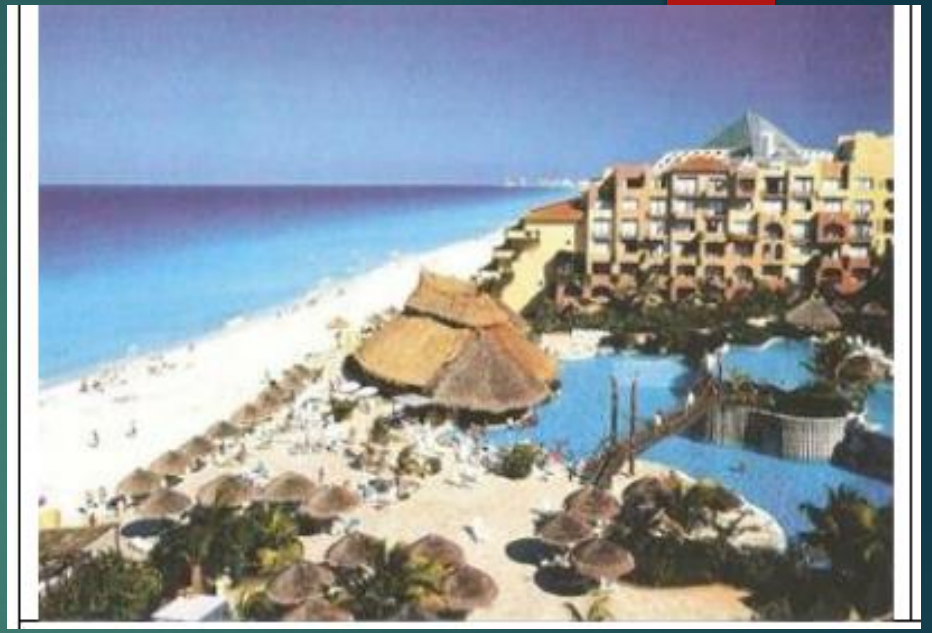







ÉTATS-UNIS
Cancún
Mer des Caraïbes
Hôtels de bord de mer
Voie rapide
Plage de sable
Lagune
Centre de congrès
Jetée
Plage de sable


FHB





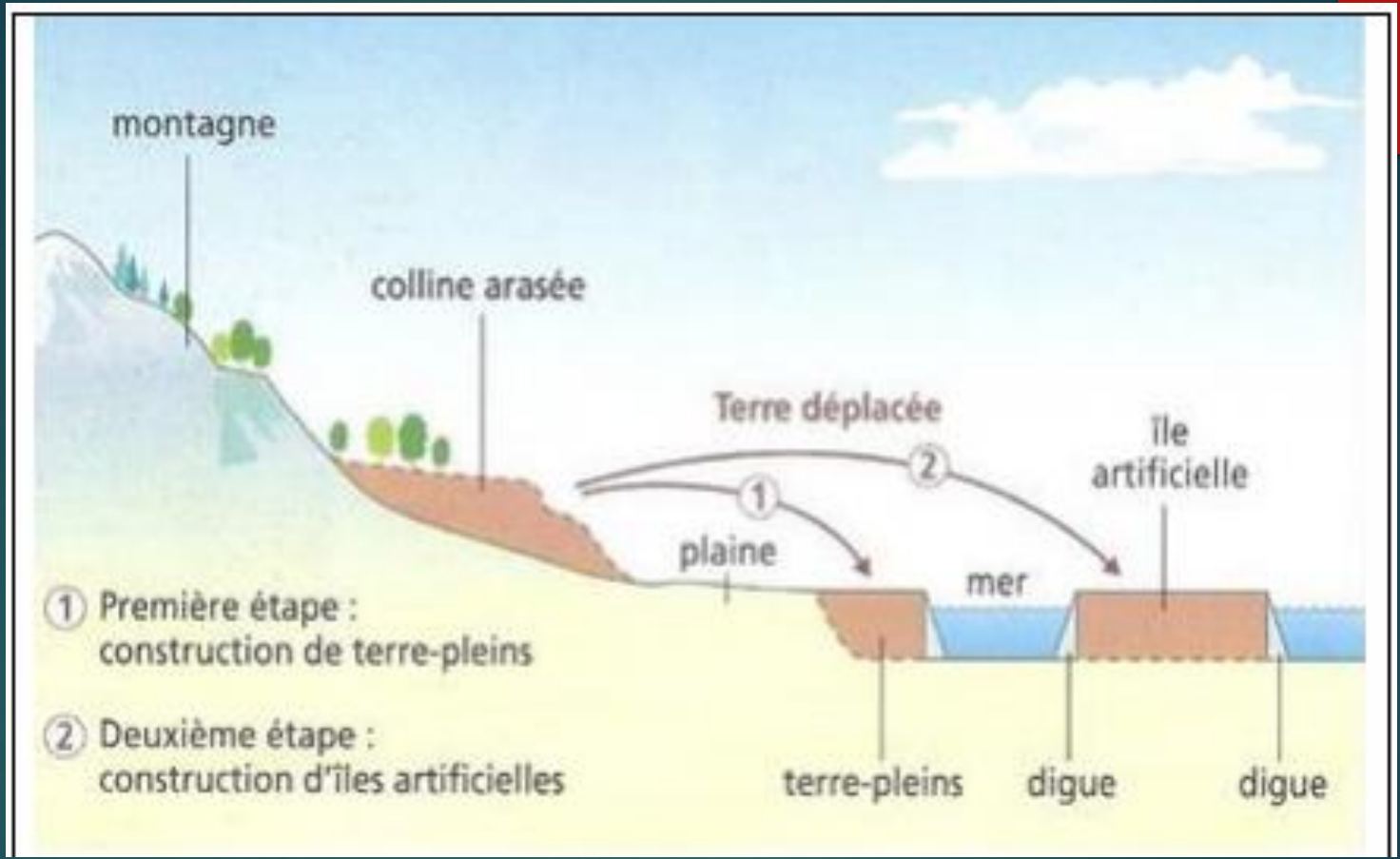


EXERCICE

1) A partir de ces images, décrivez les types d'aménagement côtier réalisés

2) En combien de groupe peut-on les classer ?

3) Outre les aménagements observés, quels autres types d'aménagement connaissez-vous ?



Que vous inspire cette image ?

II. TYPOLOGIE DES AMÉNAGEMENTS SUR LES LITTORAUX

- Le littoral est une zone favorable à l'emploi (dans le tourisme ou le commerce international).

- Parfois, on a créé des villes littorales de toutes pièces (Cancun au Mexique) ou aménagé des littoraux sur plusieurs dizaines de kilomètres.

EXERCICE:

Ranger ces différents types d'aménagements au sein des aménagements dits industrialo-portuaires et aménagements touristiques.

- quais,
- entrepôts,
- des usines de transformation de produits sur place à partir de matières premières apportées par les navires;
- des routes, des autoroutes, des voies ferrées pour communiquer avec le reste du pays ou du continent;
- terre-pleins
- immeubles en front de mer, complexes hôteliers,
- port de plaisance
- aménagement des plages (accès, parking, surveillance...),
- zones de stockage;



1. Falaises
2. Côte rocheuse
3. Lagune
4. Ile
5. Presqu'île
6. Estuaire
7. Delta
8. Baie
9. Fleuve
10. Plage
11. Pêche
12. Agriculture
13. Ville
14. Tourisme
15. Zone industrialo-portuaire
16. Route et réseau ferré

II. Défis et enjeux de la vie sur le littoral

❑ *Pressions environnementales*



Photo: pollution par les déchets plastiques en Côte d'Ivoire



Photo : pollution par les déchets industriels

II. Défis et enjeux de la vie sur le littoral

❑ *Pressions environnementales*



Photo : destruction de mangrove dans l'estuaire du Sherbro en Serra Leon



Photo : destruction de mangrove dans le delta au Nigéria

II. Défis et enjeux de la vie sur le littoral

❑ *Pressions environnementales*



Photo : bois des mangroves vendu

II. Défis et enjeux de la vie sur le littoral

❑ *Risques naturels et humains*



Photo : Erosion côtière à Grand Lahou



Photo : Erosion côtière à Lahou Kpanda

II. Défis et enjeux de la vie sur le littoral

❑ *Nécessité d'une gestion durable*



Photo : Reforestation pour lutter contre la disparition des mangroves



Photo : chargement des plants sur la pirogue pour la reforestation

II. Défis et enjeux de la vie sur le littoral

❑ *Nécessité d'une gestion durable*

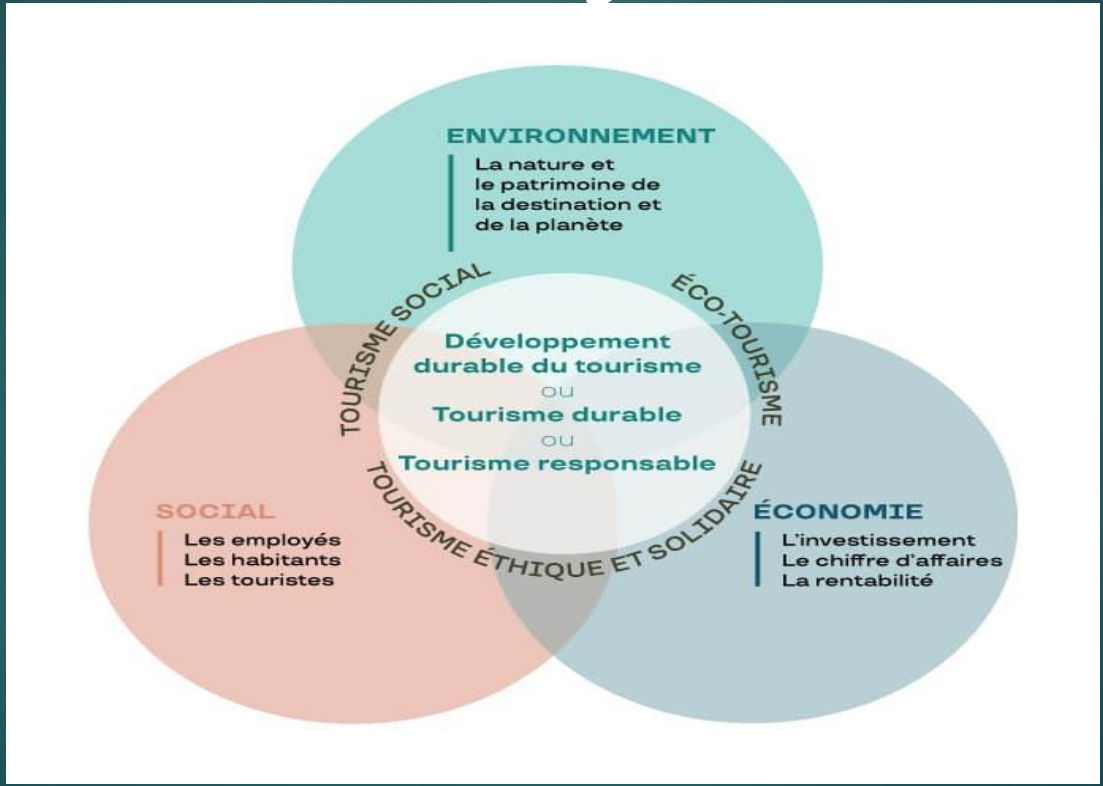


Figure: Tourisme durable

SUIVI DES LITTORAUX: METHODES ET TECHNIQUES

La méthode ou technique à adopter dépend des objectifs que l'on cherche à atteindre et des résultats attendus des mesures. Il est donc nécessaire d'identifier les besoins avant d'opter pour une méthode ou une technique de mesure.

« La disponibilité des équipements et du personnel, le coût des opérations ou des investissements apparaissent trop souvent comme des facteurs déterminants dans les pratiques d'aujourd'hui et ces choix conduisent parfois à des impasses ou à un faible rendement par rapport aux efforts consentis » (CETMEF, 2001)

Une diversité de méthodes et techniques:

- ✓ aériennes,
- ✓ subaériennes,
- ✓ terrestres ou sous-marines,
- ✓ passives ou actives,
- ✓ directes ou indirectes

Six grandes familles :

- ➢ La photo-interprétation,
- ➢ la topographie/bathymétrie,
- ➢ la géophysique,
- ➢ l'hydrodynamique,
- ➢ le transport sédimentaire
- ➢ la géomatique.

I. Méthodes d'analyse de la dynamique du trait de côte

1. La photo-interprétation

Technique permettant de localiser et de restituer de façon précise les caractéristiques géométriques d'un objet à partir d'une ou plusieurs images

Les photographies: aériennes ou satellitaires, issues à partir de satellite, d'un avion ou de tout autre appareil volant

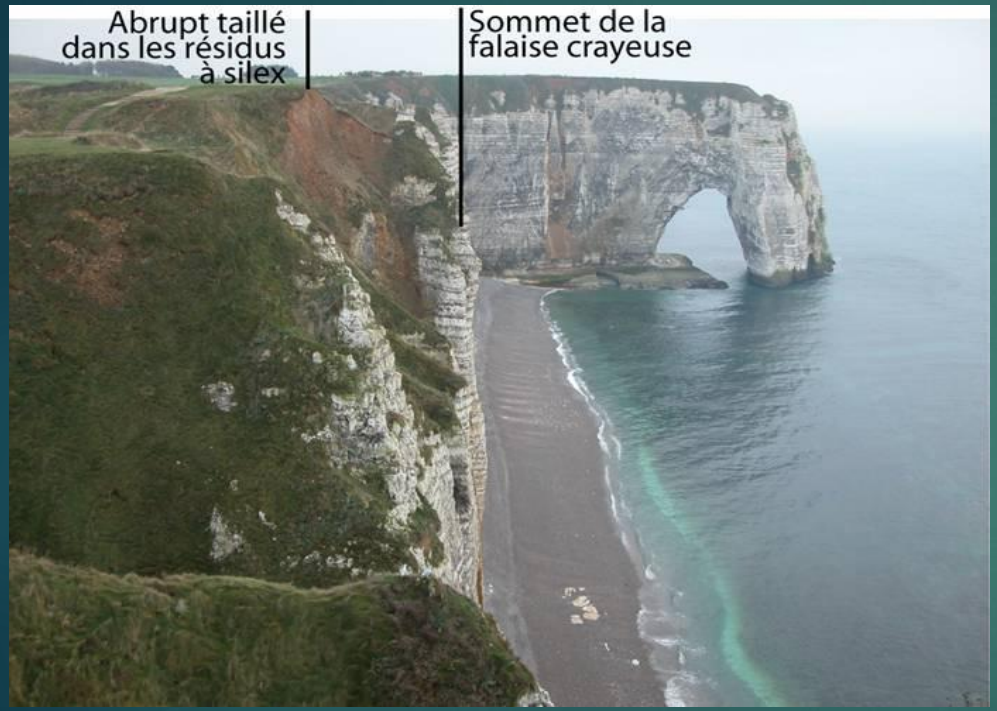
Divers domaines d'exploitation: renseignement militaire, télécommunications, surveillance maritime, gestion agricole, gestion des risques et l'aménagement du territoire



Figure 5: Avion d'acquisition et vue d'un SPOT-5



Figure: Plan de vol et d'acquisition


Abrupt taillé
dans les résidus
à silex
Sommet de la
falaise crayeuse


1995
fall scar
1990
cliff falls
1973
200 m

2. Le suivi topographique

La topographie: représentation graphique d'un lieu sur papier (l'opération correspondante=levé topographique.

Objectifs:

- ✓ élaborer des plans topographiques
- ✓ établir une carte couvrant une vaste étendue

Le suivi topographique: terrestre (DGPS), aérienne (Lidar) ou marin (sondeur multifaisceaux ou sonar).



Photo : Le GPS

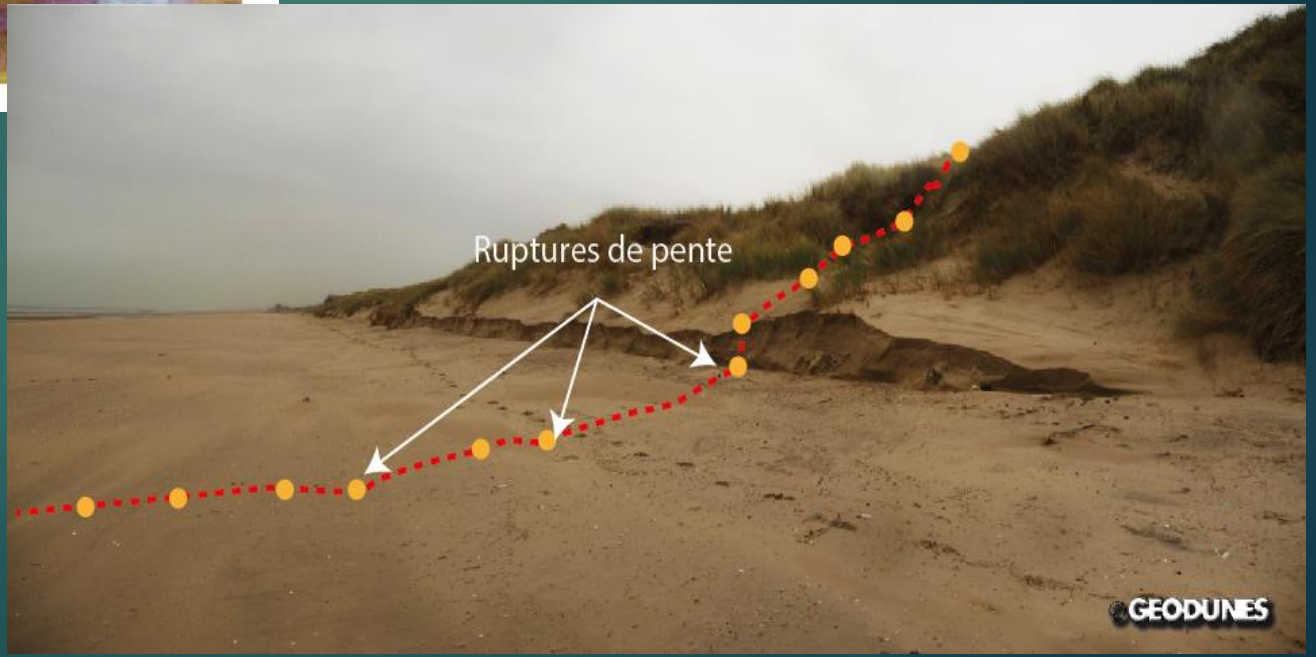




Photo: Le DGPS

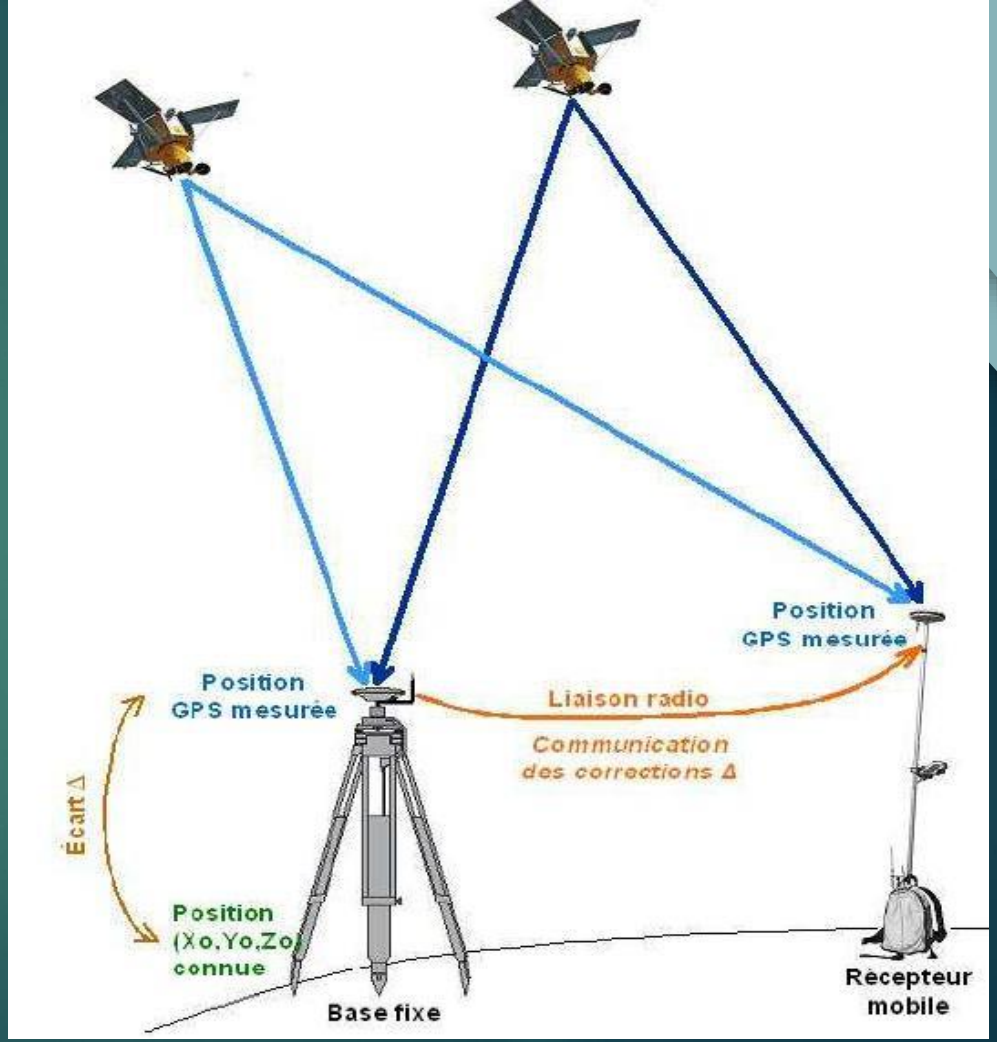
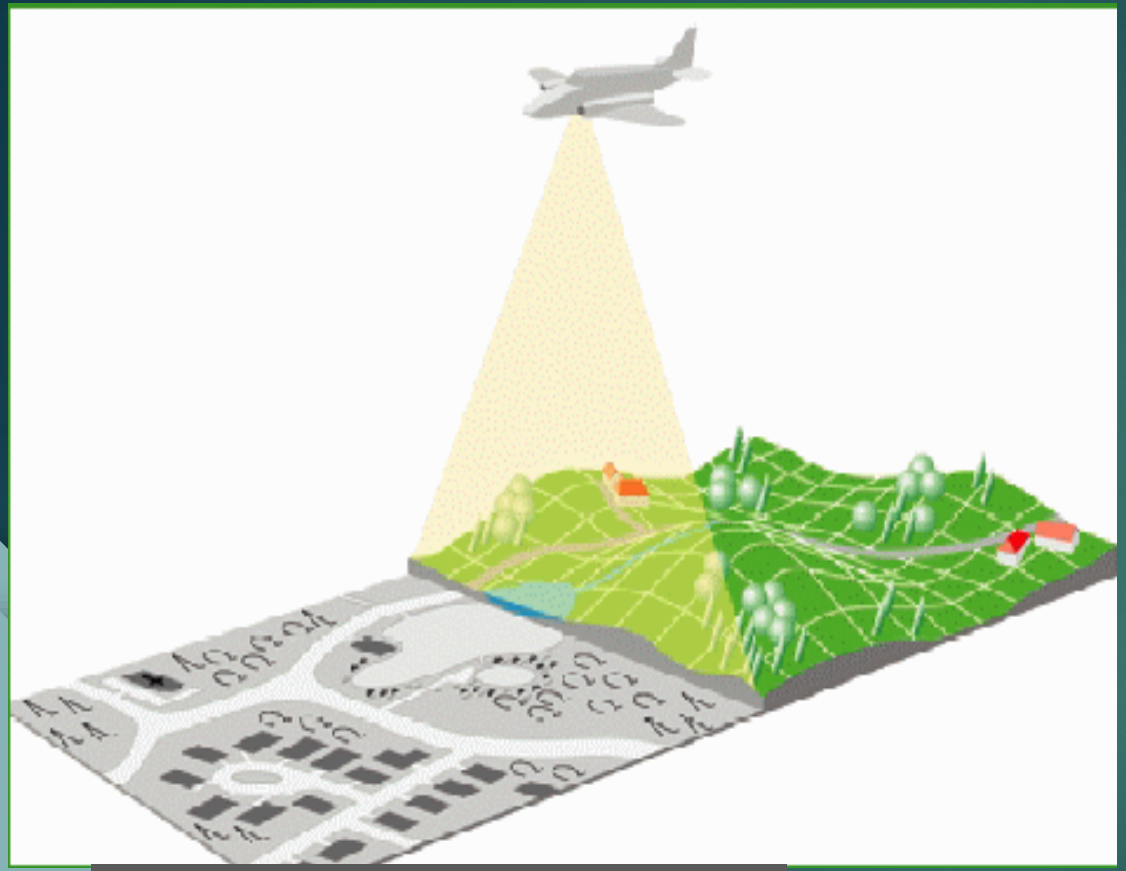


Figure 9: Principe de fonctionnement du DGPS



Principe de fonctionnement du Lidar aéroporté

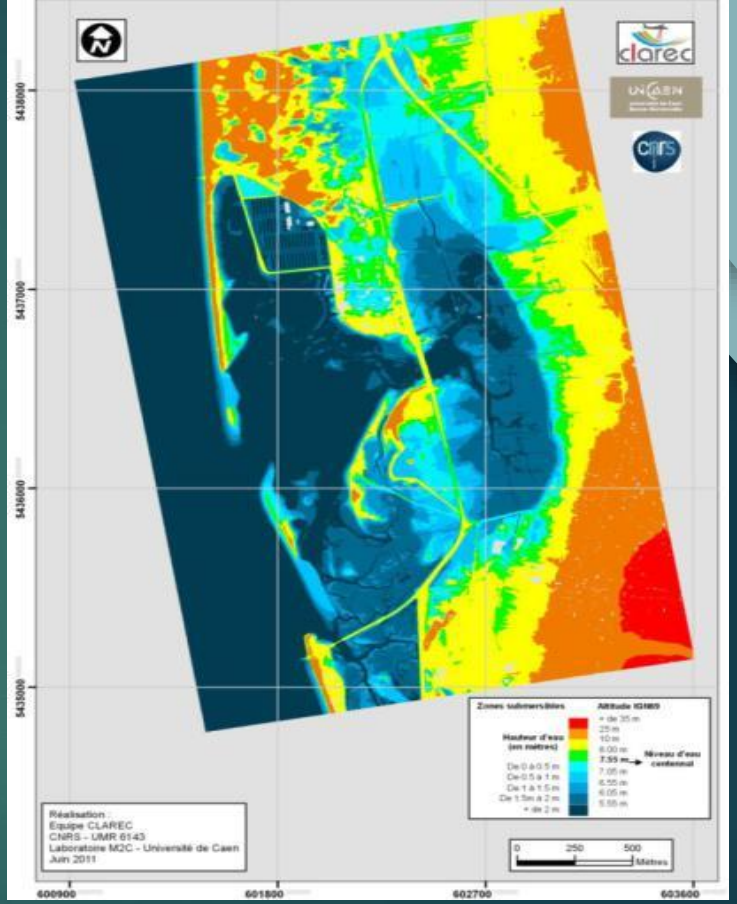


Figure: Exemple de cartographie des zones



Photo: Scanner Laser Terrestre

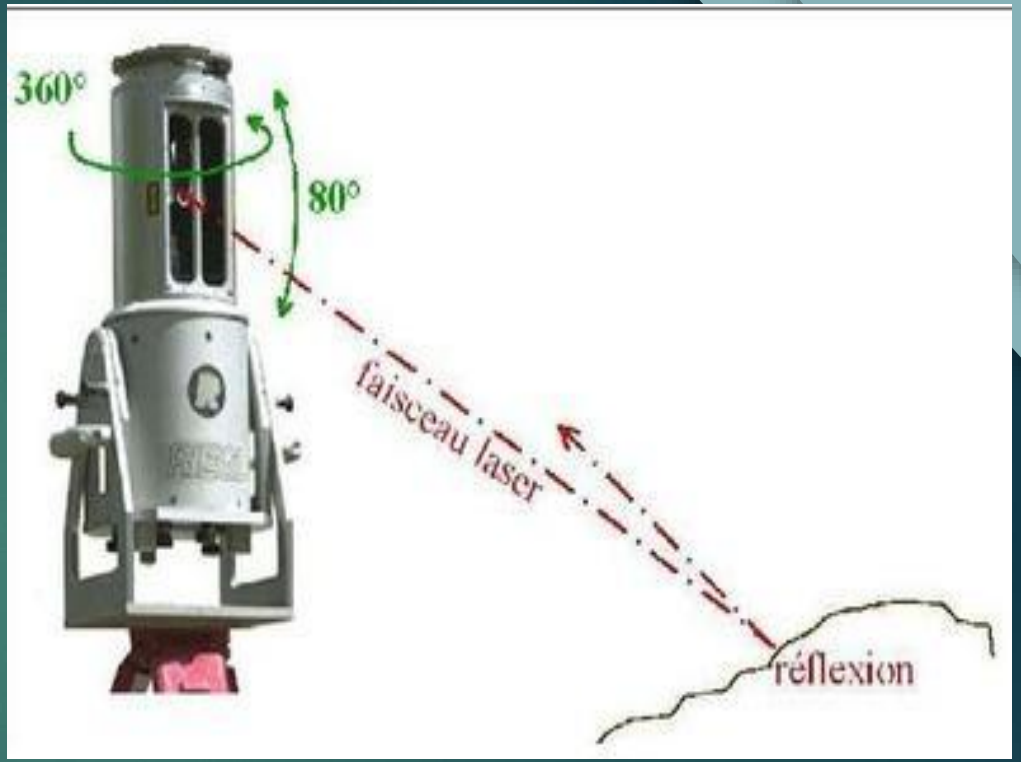


Figure: Principe de fonctionnement du scanner

II. Méthodes d'analyse des dynamiques sédimentaires

1. Partie aérienne et subaérienne

Méthodes les plus utilisées:

- le DGPS centimétrique
- les mesures par voie aéroportée notamment le lidar bathymétrique

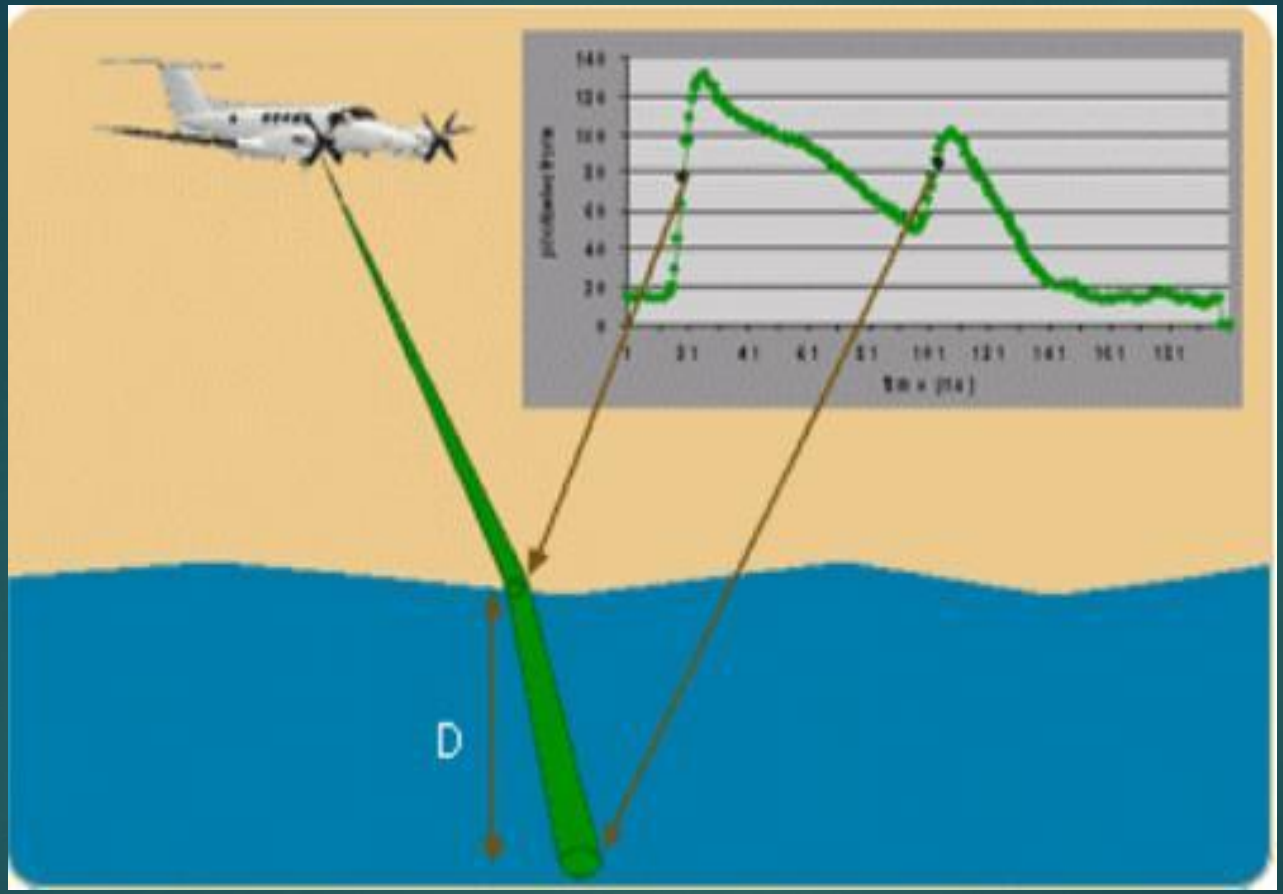
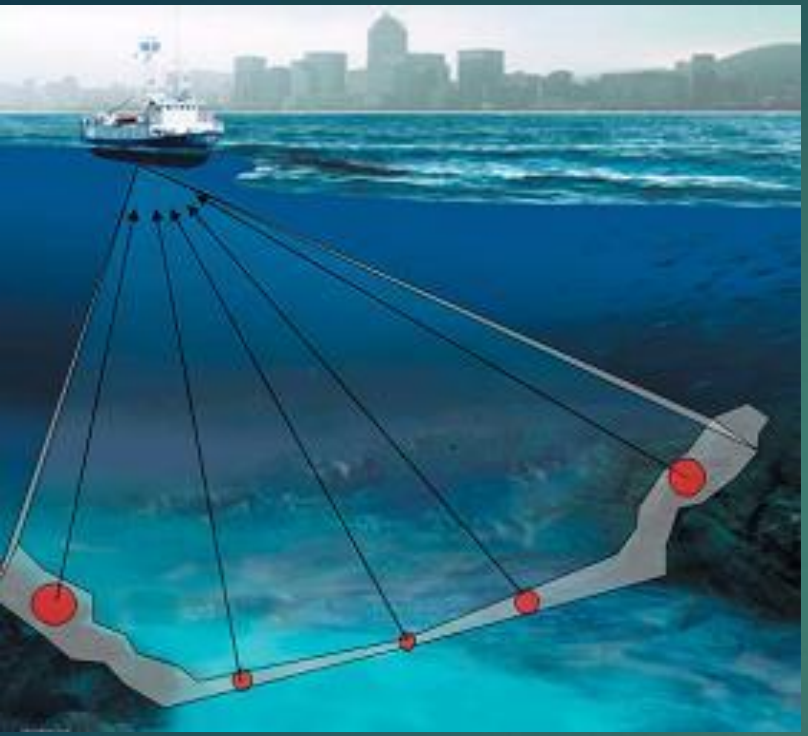


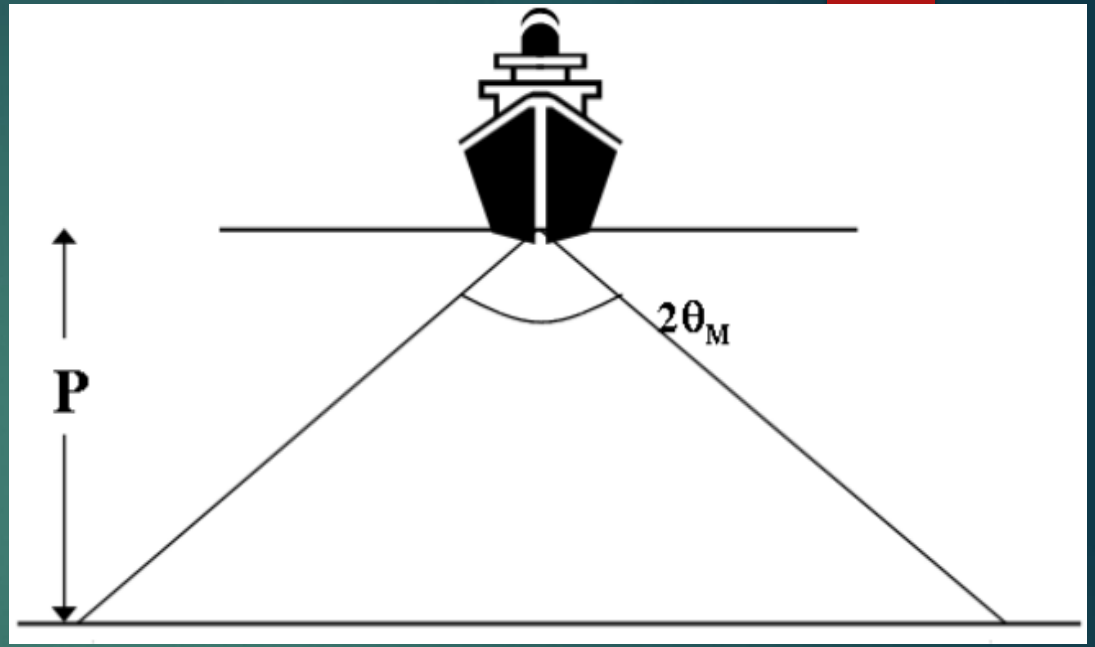
Figure 14: Principe du lidar bathymétrique

2. La partie sous-marine

❑ Le sondeur multifaisceaux (SMF)

Systèmes acoustiques permettant d'obtenir de manière précise et rapide des formes topographiques du relief sous-marin et des images sonar présentant la réflectivité locale du fond et de sa nature.





Figures: Principe de fonctionnement du sondeur multifaisceaux

❑ *Le sonar à balayage latéral*

Le sonar à balayage latéral (comme le sondeur multifaisceaux): appareil fonctionnant à l'aide d'ondes sonores; permettant la réalisation d'images acoustiques des fonds marins selon la réflectivité des sédiments.



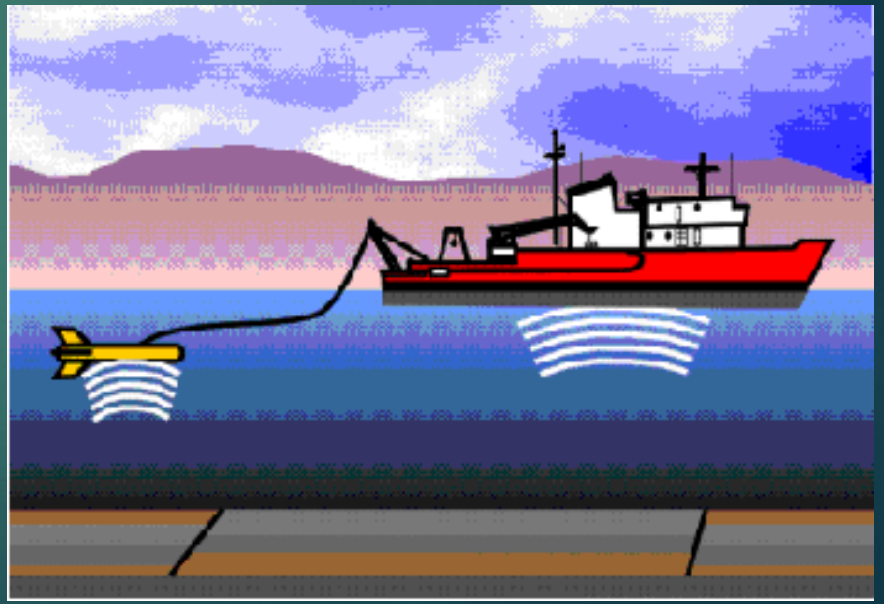


Figure: Principe de fonctionnement du sonar à balayage latéral

❑ *La sismique*

Technique de mesure indirecte, consistant à enregistrer en surface des échos issus de la propagation dans le sous-sol d'une onde sismique provoquée

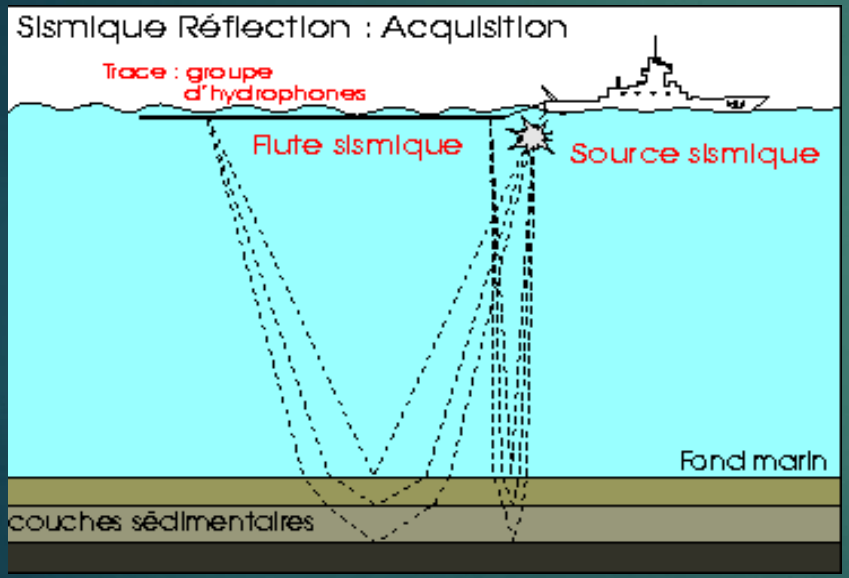


Figure: Principe de la sismique réflexion

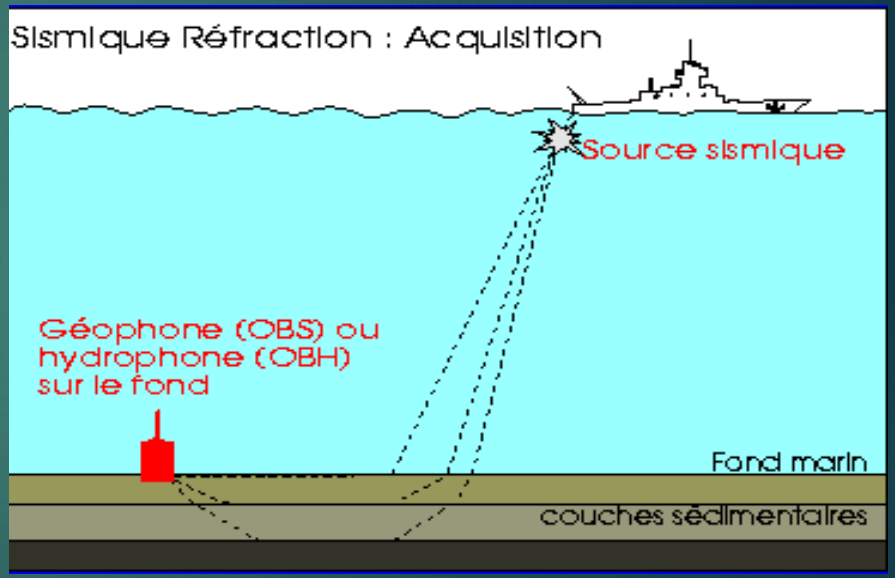


Figure: Principe de la sismique réfraction

Nombreux et divers domaines d'applications:

- La reconnaissance des sédiments superficiels ;
- Les aménagements du littoral et des embouchures ;
- L'implantation d'ouvrages en mer ;
- La cartographie des fonds ;
- La recherche de granulats.

3. Autres méthodes

❖ Le tachéomètre

Détermination de directions en mesurant les angles horizontaux et verticaux. Trois fonctions :

- Fonction de goniomètre (mesure des angles azimutaux et zénithaux) ;
- Fonction de clisimètre (mesures des pentes) ;
- Fonction de stadimètre (mesures des distances), grâce à un télémètre à visée infrarouge ou à un laser





Photos: Le tachéomètre

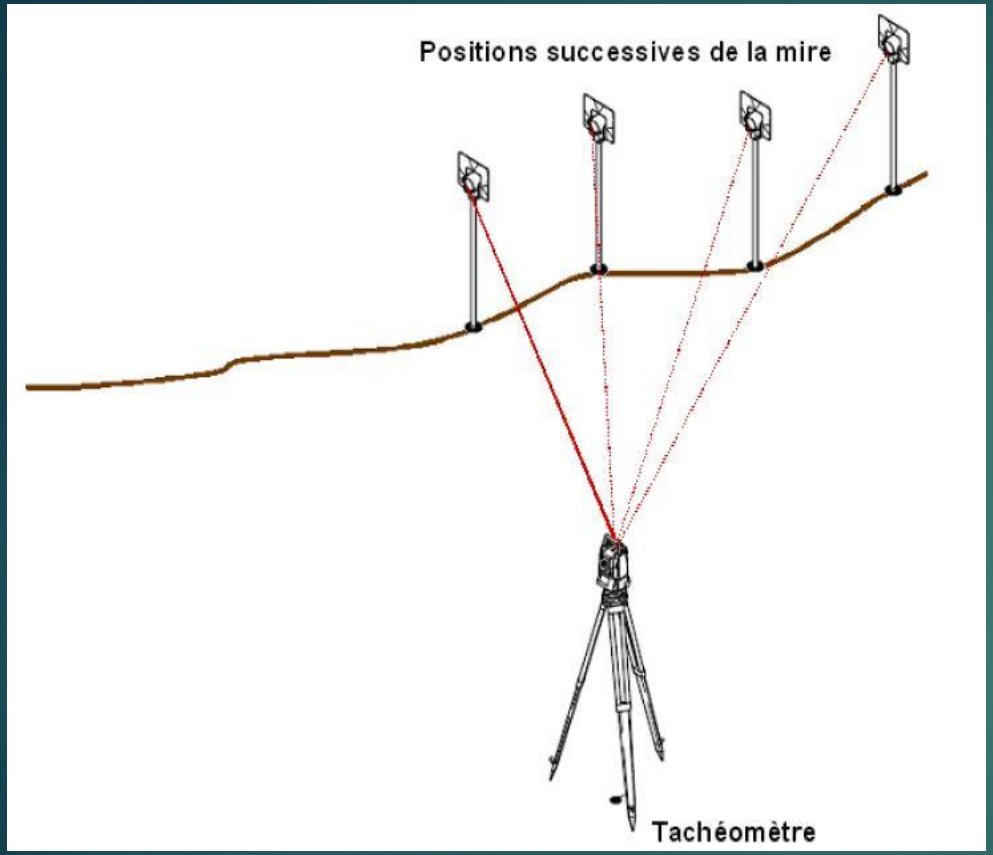


Figure 21 :Principe du tachéomètre

Fréquemment utilisé en topographie dans toutes les opérations de levé de terrains, dans les BTP et de l'industrie.

❖ *Le magnétomètre*

Technique géophysique d'analyse des variations du champ magnétique

Objectifs:

- repérer les objets submergés, en rattachant les valeurs par le positionnement GPS;
- créer des cartes des variations du champ magnétique





Photo: Principe de fonctionnement du magnétomètre

Domaines d'application: exploration minière, études géologiques, repérage des objets submergés sous le fond marin

❖ *La vidéo surveillance : Système ARGUS*

La vidéo surveillance: méthode de quantification des évolutions morpho-sédimentaires



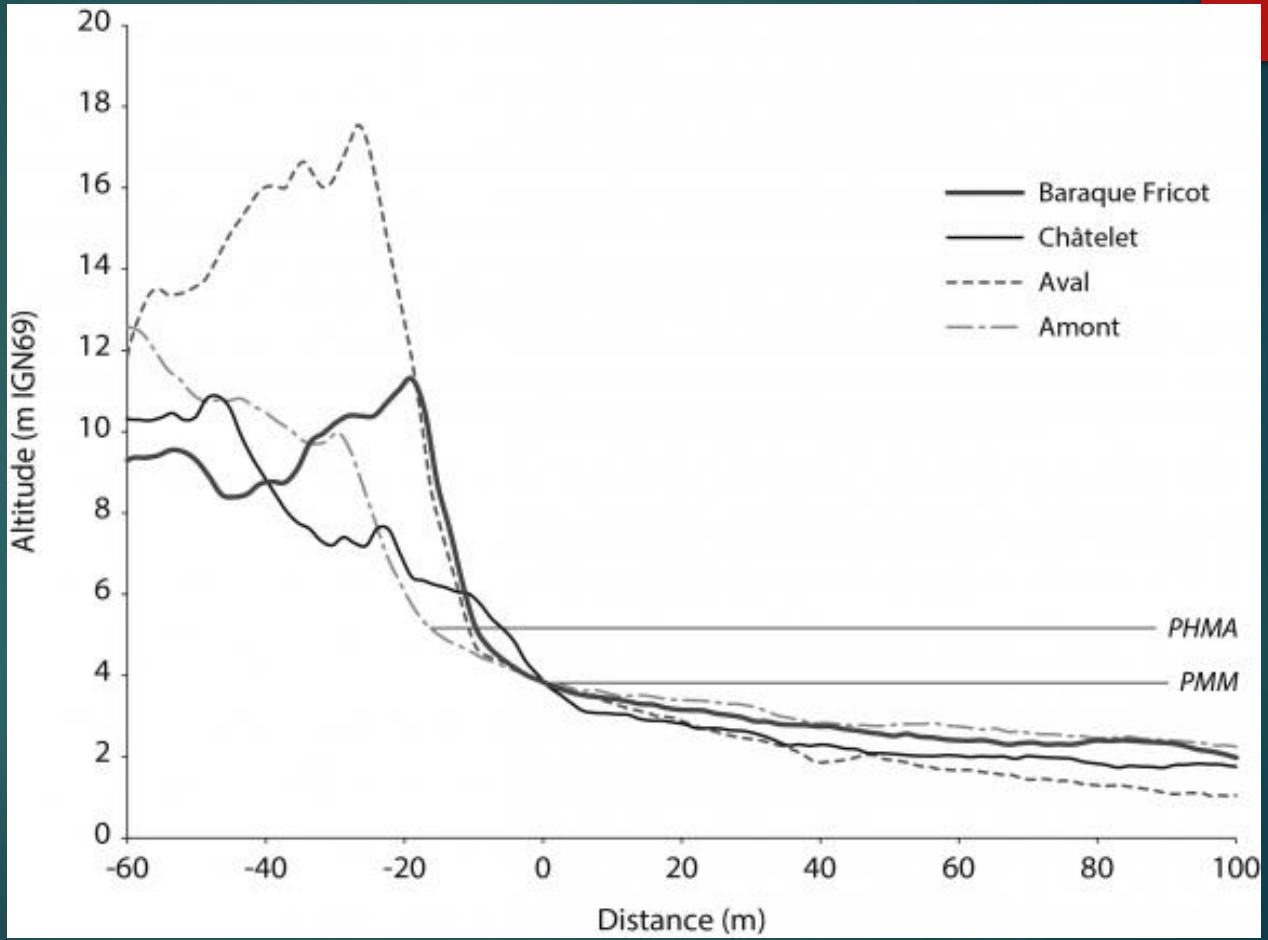


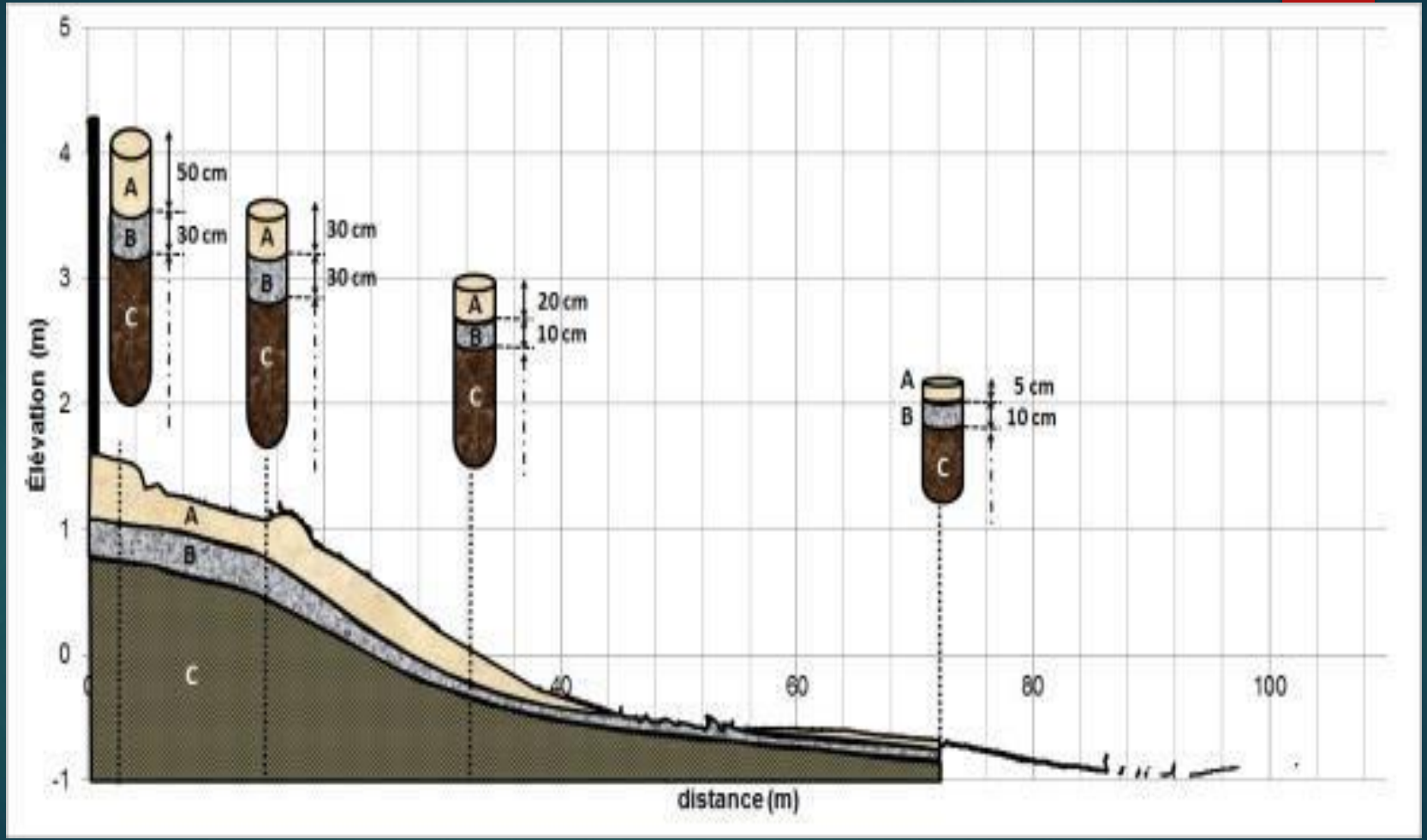
Photo: Suivi du littoral par vidéo surveillance

Les principales applications:

- Le suivi de la position du trait de côte ;
- L'identification des zones d'érosion
- L'impact des tempêtes;
- Le suivi et la surveillance des rechargements sableux

Exemples de profils



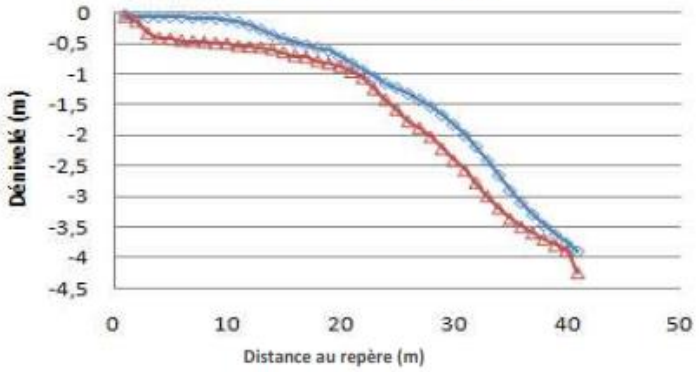

Élévation (m)
distance (m)
A
B
C
50 cm
30 cm
30 cm
30 cm
20 cm
10 cm
5 cm
10 cm
0
40
60
80
100

EXERCICE

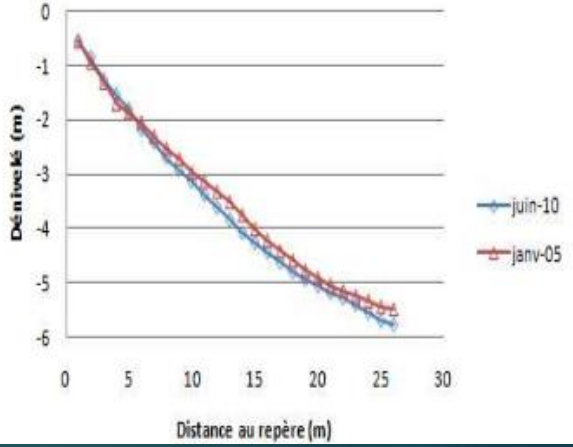
Décrire les profils de plage ci-dessus selon les deux différentes dates (05 Janvier et 10 Janvier)

DOC. 45 : PROFILS DE PLAGE POUR RÉFÉRENCE *(Grégory Jeanne 2010)*

Un profil d'équilibre ou en engraissement est convexe
(Radiale de Boucan Canot Nord)



Un profil de plage en déséquilibre avec départ de sable et érosion est concave
(Radiale de Saint Gilles- Grand Fond sud»)



CONCLUSION

Quel bilan pour ce cours?

- mise en évidence de la complexité et la dynamique permanente de cet espace interface entre la terre et la mer à travers l'analyse des composantes physiques, biologiques et humaines;
- le littoral: un milieu fragile, soumis à des processus naturels puissants (érosion, sédimentation, marées, houles), et un espace fortement convoité pour ses ressources, ses potentialités économiques et ses fonctions sociales;
- Une évolution du littoral résultant d'une interaction constante entre **facteurs naturels** et **activités humaines;**

CONCLUSION

- Nécessité d'une **approche intégrée et durable de la gestion du littoral**, associant connaissances scientifiques, planification territoriale et participation des acteurs locaux;

- Une meilleure compréhension des processus littoraux est indispensable pour anticiper les risques, préserver les écosystèmes côtiers et concilier développement économique et protection de l'environnement.

CONCLUSION

En somme, le littoral doit être considéré comme un espace stratégique à gérer avec rigueur et concertation, afin d'assurer sa résilience face aux pressions naturelles et anthropiques croissantes.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Avez-vous des questions?

Vous trouverez le support du cours sur le lien suivant: www.perso.usp.edu.ci/silue.kounamiga/accueil/