

L'érosion littorale (côtière)

1- Introduction :

L'évolution des côtes est un phénomène naturel, engendré par plusieurs facteurs : les vagues, le vent, la pluie, le gel, les courants et la nature des côtes (l'érosion est plus importante sur les substrats mous tels que le sable).

Elle peut cependant être modifiée par les activités humaines. Ainsi, les ports, les digues bouleversent les courants marins et les transports de sédiments.

Parmi les conséquences du phénomène de l'érosion marine sur le littoral ont note :

- le recul des côtes entraîne des dépenses des communes touristiques pour conserver leurs plages (enjeux économiques)

- l'érosion côtière peut aussi directement inquiéter les zones urbanisées et mettre en danger les populations locales

- Des enjeux environnementaux

2- Les facteurs d'érosion

Il existe différents facteurs qui permettent d'expliquer l'érosion côtière. Ceux-ci peuvent être de deux ordres : des causes naturelles d'une part, des causes anthropiques d'autre part.

2-1-Les facteurs naturels :

Les côtes évoluent par érosion et cela est dû à différents phénomènes naturels :

- A- Les vagues (marées)
- B- L'action du vent
- C- L'action de ruissèlement et d'infiltration des eaux et du gel
- D- Les actions biologiques

A- Les vagues :

- Elles interviennent sur les littoraux par leur énergie mécanique qui est à la fois potentielle et cinétique.
- Cette énergie est proportionnelle à la hauteur des vagues, autrement dit, elle augmente quand la vague grandie.
- La puissance érosive des vagues peut s'exercer aussi bien sur les plages que les côtes rocheuses.
- Par son action mécanique, la vague va fragiliser la roche. Ensuite, lorsqu'elle se retire, elle aspire le matériel :
- Lorsque les vagues ont à leur disposition du matériel tel que du sable, leur puissance devient plus importante. En effet, elles vont bombarder les roches à l'aide des sables (ou galets) qu'elles transportent et ouvrir des sillons (trous) au pied de la falaise.
- L'efficacité de l'érosion des vagues se manifeste surtout dans l'espace intertidal (ou estran). Elle s'atténue (affaiblis) rapidement avec la profondeur (l'action des vagues est ressentie de 0 à 30m, puis elle diminue et elle ne dépasse pas 100m).
- En sédimentologie, **l'espace intertidal (ou estran)** est la partie du littoral située entre les limites extrêmes des plus hautes et des plus basses marées. Il constitue un biotope spécifique, qui peut couvrir de nombreux sous-habitats naturels

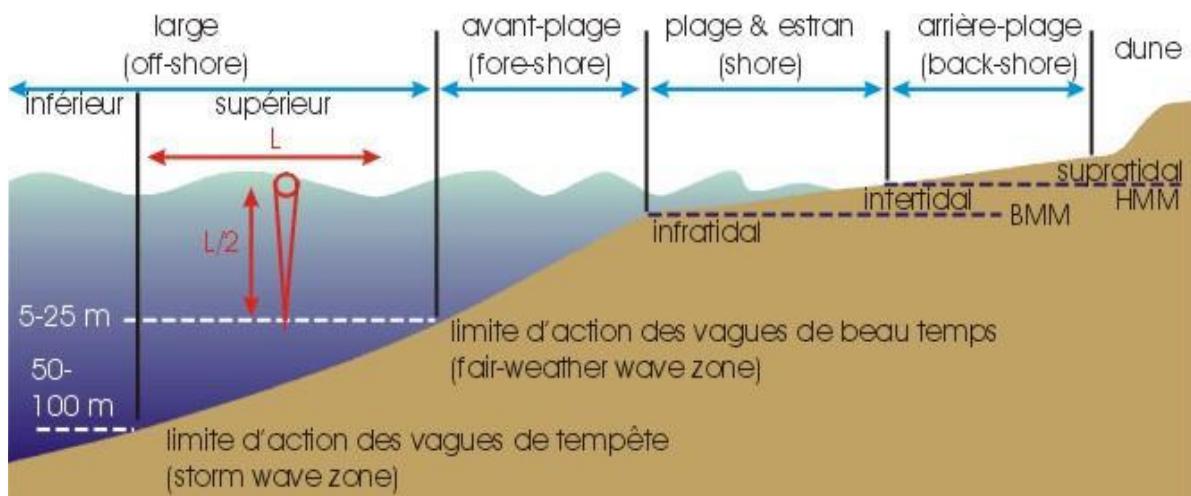


Figure 1 : Profil schématique d'une côte

B- Les courants littoraux :

- Ce sont des courants qui circulent le long des littoraux, engendrés par les vagues.
- Ils ont un pouvoir d'érosion importante et une capacité de transport importante.
- Il déplace les matériaux en suspension et en saltation.

C- Le vent :

- Les vents peuvent renforcer ou diminuer la dérive des littoraux. Ils peuvent aussi accroître la courbure des vagues.
- Si le vent souffle dans le sens opposé des vagues : il ralentit les vagues et on obtient un engrassement (étouffement) des plages (dépôt plus important).
- Si le vent souffle dans le même sens que les vagues : on obtient une courbure plus importante des vagues et donc un démaigrissement (diminution) de la plage, dans la mesure où l'eau retire les dépôts. On dit que le vent agit par déflation (ou par balayage). Il transporte ensuite les matériaux mobilisés avant de les déposer plus loin.

D- Les eaux d'infiltration et d'écoulement :

- Les eaux d'écoulement sont souvent efficaces sur les côtes caractérisées par une couverture végétale est peu dense sur l'espace littoral : cette faible couverture végétale contribue à l'augmentation des phénomènes d'érosion.
- Ensuite, en présence de porosité, les eaux d'infiltrations élargissent les cavités (notamment dans les sols calcaires avec la karstification facilitant ainsi le travail des vagues).
- Quand les falaises argileuses sont remplies d'eau, elles se prêtent à des phénomènes de glissement lent dits « solifluxion » ou encore à une rupture rapide d'une partie de la falaise.

E- Le gel :

- Il peut être important notamment dans les régions froides ou polaires. C'est le phénomène de **gélification ou cryoclastie** qui correspond à une alternance de gel et de dégel.
- L'eau qui pénètre dans les pores peut geler (on observe une augmentation du volume de l'eau) et augmente la pression dans les pores ce qui peut entraîner une fragmentation de la roche. Il existe une couche de glace interstitielle.

L'eau de mer agit par trois facteurs physicochimiques principaux :

- **L'hydrolyse** : elle s'exerce sur des minéraux fragiles pour donner des argiles (roche plutonique : Une roche plutonique se forme lorsque du magma refroidit lentement dans les profondeurs de la croûte terrestre (à l'inverse d'une roche volcanique)). L'eau apporte un ion

H^+ et réagit avec les minéraux formés d'O, S (soufre), P (phosphore). et provoque la destruction du minéral.

- L'hydratation :

Il s'agit de la réunion de molécules d'eau à certains minéraux peu hydratés. Elle produit un gonflement du minéral et donc favorise la destruction de la roche. C'est le cas de la chloritisation ou de la transformation des ferro-magnésiens (pyroxènes, amphiboles) en serpentine, chlorite, épidote.

- Plagioclase + Pyroxène + Eau -----> Amphibole (Hornblende verte)
- Plagioclase + Hornblende + Eau -----> Chlorite + Actinote

- Halloclastie : elle attaque les roches sous l'effet de la cristallisation du sel. Le sel introduit dans les pores exerce une poussée qui fragmente les roches. On obtient une pellicule ou une arène granulaire comme pour le cas de l'hydrolyse.

F- Les actions biologiques :

- Les milieux côtiers sont riches en êtres vivants et la biocénose contribue à la sédimentation, elle participe à la construction des sédiments (les algues qui piégent les sédiments et les fixent).

G- L'action de l'Homme :

Les côtes évoluent également à cause de l'action anthropique :

- Les barrages de retenue, sont des considérables pièges à sédiments.
- L'extraction et l'arrachement des matériaux à l'embouchure des fleuves, à partir des plages ou avant-plages et surtout des dunes, constitue un facteur de déséquilibre.
- Les sablières et gravières exploitées dans le lit des fleuves participent au déficit sédimentaire des plages puisque les matériaux enlevés ou piégés ne parviennent plus au rivage.

3- L'érosion côtière varie suivant la nature des côtes :

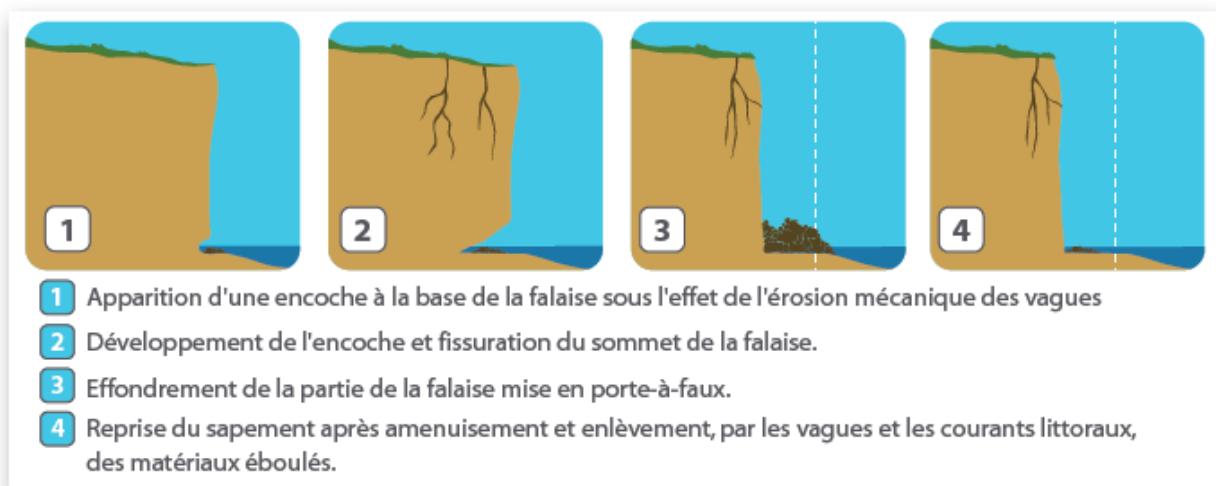
- Les façades littorales ne sont pas affectées par l'érosion côtière de manière uniforme. Cela dépend de plusieurs paramètres :

- la nature lithologique
- de l'orientation des courants marins et du degré d'anthropisation de leurs littoraux.

En géographie et en écologie, l'anthropisation est la transformation d'espaces, de paysages, d'écosystèmes ou de milieux semi-naturels sous l'action de l'homme. Un milieu est dit anthropisé quand il s'éloigne de la naturalité.

- Une plage de sable peut reculer de plusieurs mètres lors d'une forte tempête.
- Une falaise de craie (calcaire) très friable et infiltrée par les eaux de pluie peut être sapée par les fortes marées et s'effondrer.
- À l'inverse, une côte basse granitique est généralement stable et peu sensible à l'érosion.
- Les côtes sableuses sont les plus sensibles à l'érosion. Remaniées par les vagues et le vent, elles reculent sur près de la moitié de leur linéaire.
- La mobilité des côtes rocheuses est plus complexe à définir. Les roches plutoniques, volcaniques et métamorphiques par exemple formant des falaises et des côtes rocheuses sont peu soumises à l'érosion.
- Ces types de roches sont en effet peu solubilisés par les eaux météoriques, assez dures et relativement peu sensibles aux assauts des vagues.
- Les falaises de craie, friables et dissoutes par les eaux d'infiltration, reculent facilement par rapport aux roches plutoniques.

Étapes dans le recul d'une falaise par éboulement.



- Le caractère qualitatif de la base de données érosions ne permet pas de connaître la vitesse de recul des falaises qui est très hétérogène et qui varie fortement en fonction de leur nature géologique :
 - les roches granitiques ont un retrait de l'ordre de 1 mm/an,
 - les roches carbonatées de 1 cm/an
 - et les roches schisteuses de 10 cm/an d'après le CETMEF (Centre d'études techniques maritimes et fluviales).
- Les côtes vaseuses – baies, estuaires et marais littoraux – constituent généralement des zones de sédimentation où s'accumulent de fines particules d'argile et de limon (terrasses alluviales).

4- Mobilité du trait de côte :

Le trait de côte est une courbe/ligne représentant l'intersection de la terre et de la mer dans le cas d'une marée haute astronomique dans des conditions météorologiques normales. Par extension c'est la limite entre la terre et la mer, c'est à dire la côte.

Localiser et de positionner une limite entre la terre et la mer dans un espace aussi dynamique que le littoral.

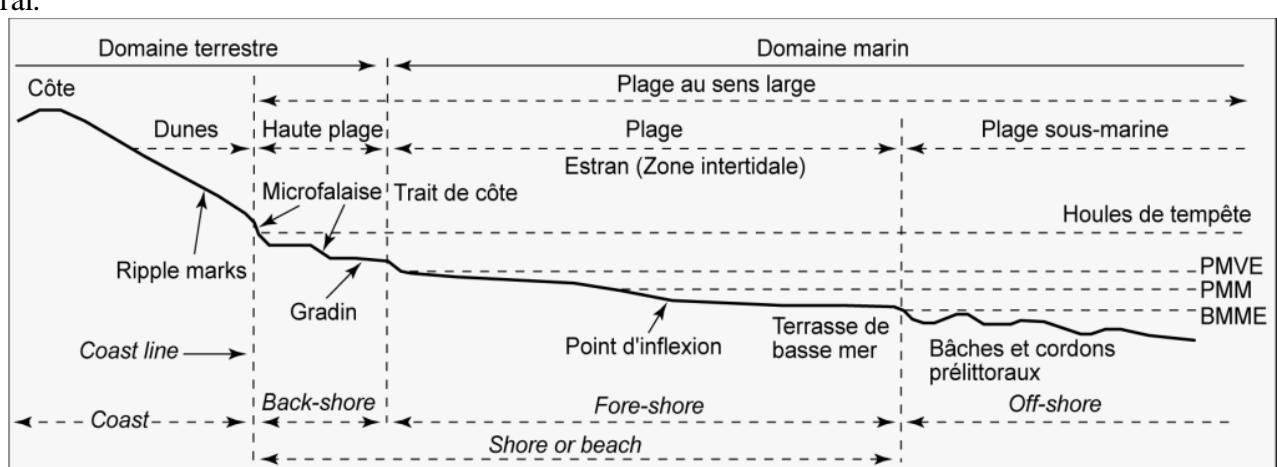


Figure 1 : Profil schématique d'une côte sableuse

5- Lignes de référence utilisée en géomorphologie littorale :

- a- **Les lignes de référence géomorphologiques :** Ces entités linéaires font référence à des ruptures de pente situées dans la zone supratidale, intertidale ou subtidale (**Figure 2**).

Figure 2 : profil représentant les lignes de référence géomorphologiques

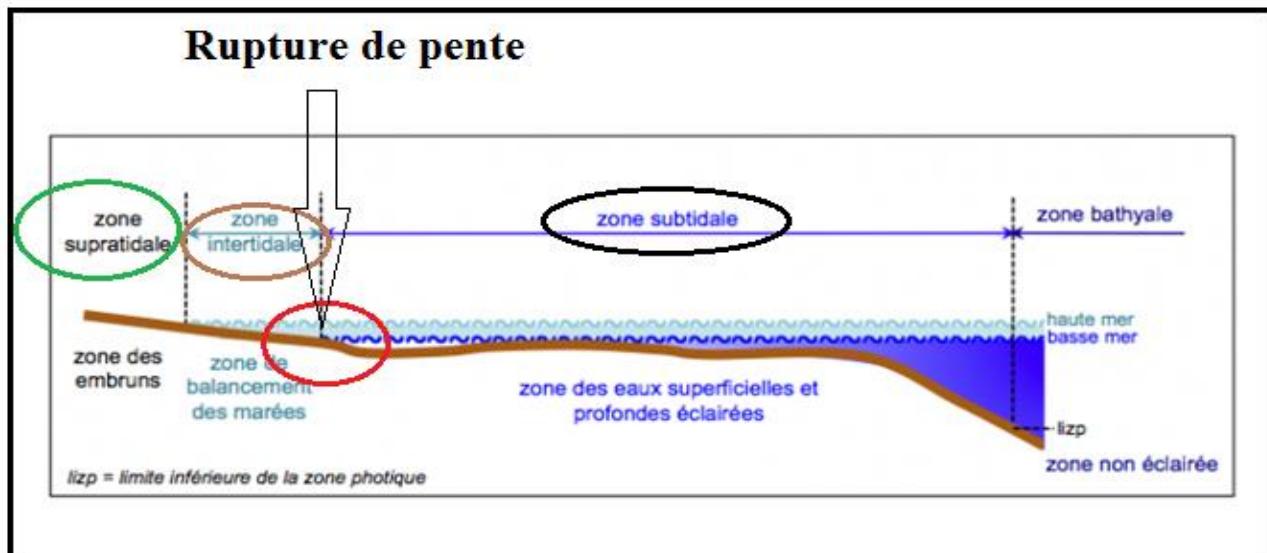
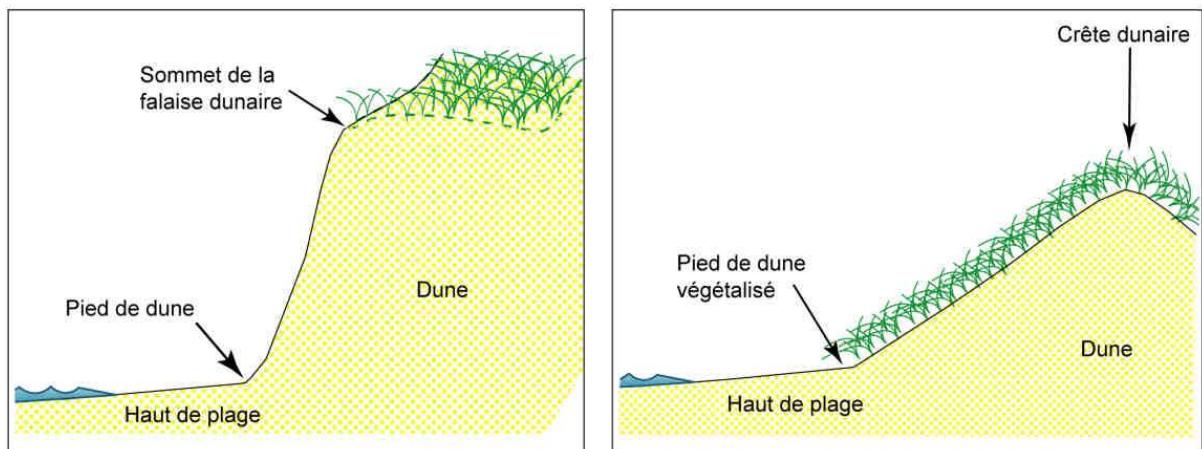
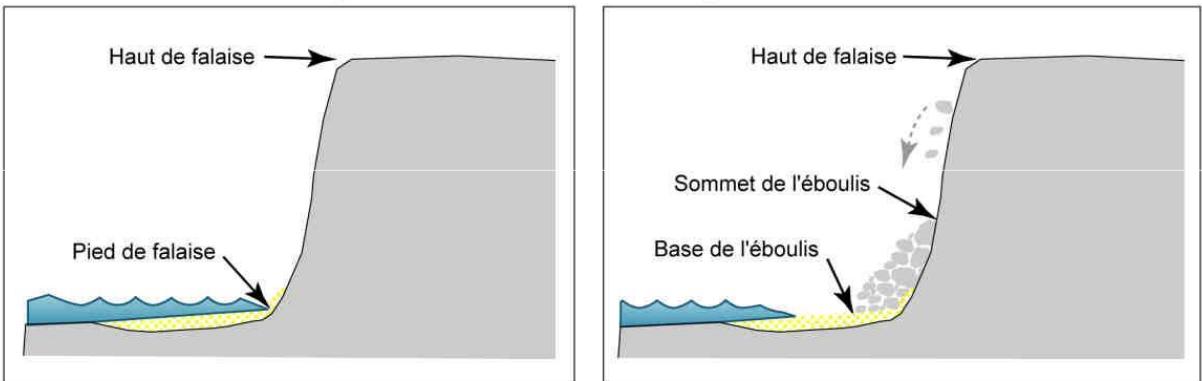
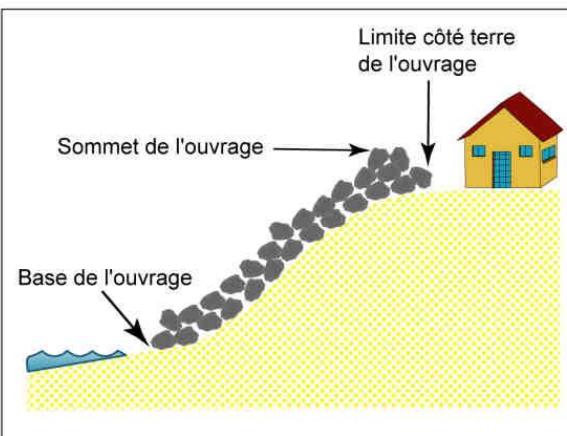
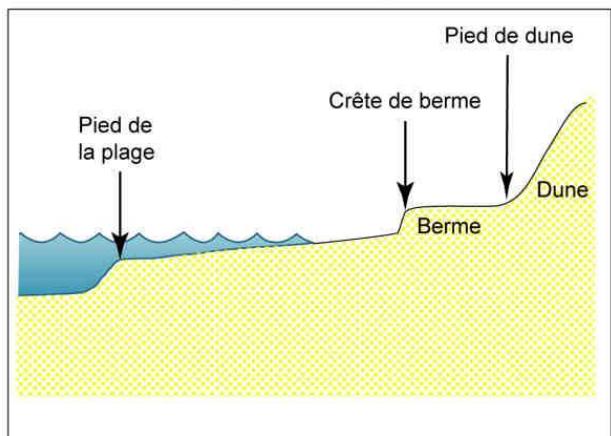


Figure 3 : Représentation schématique de quelques exemples de lignes de référence géomorphologiques

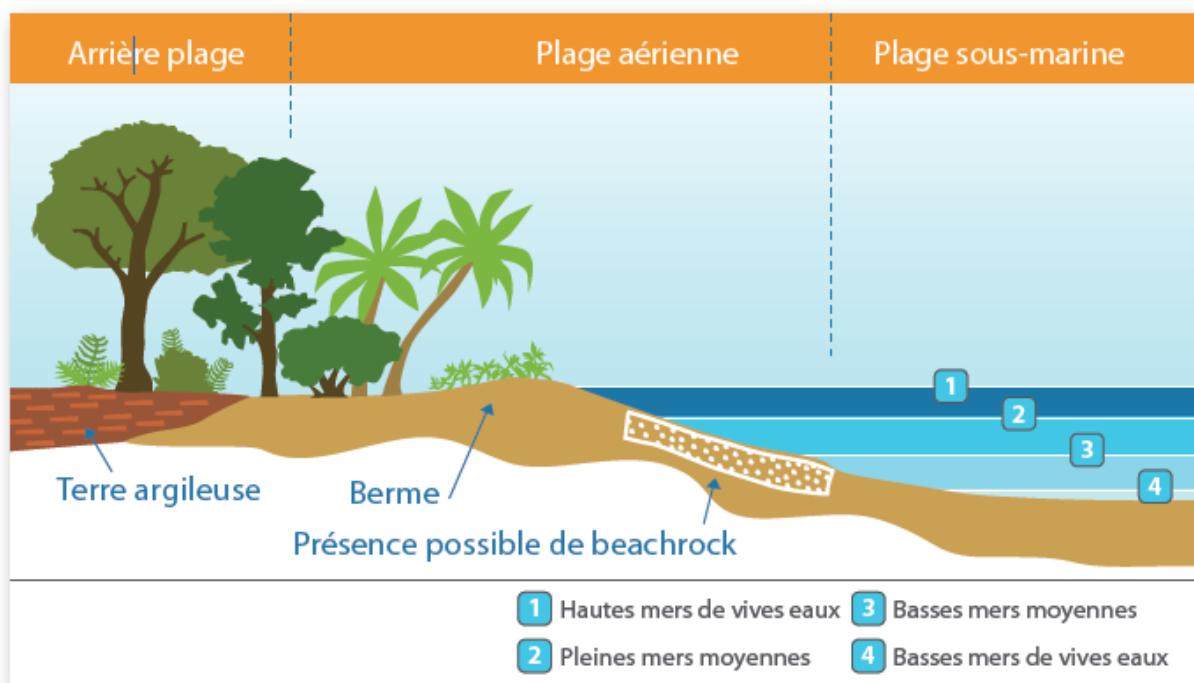
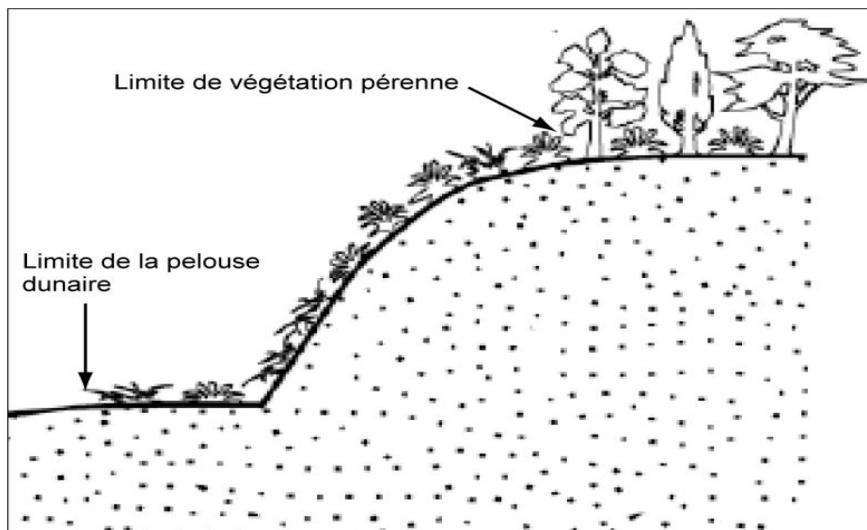
Figure 2a : Littoraux dunaires**Figure 2b : Littoraux à falaises/Plages adossées****Figure 2c : Littoraux artificialisés****Figure 2d : Plages**

FAYE, I.B.N.D. (2009)

b- Les lignes de référence botaniques :

Ce sont des limites de végétation (*Végétation line*) qui se rapportent à des indicateurs biologiques comme marqueurs de la position du trait de côte.

Figure 4 : Représentation schématique de la limite de végétation dunaire et pérenne (Source : BOAK et TURNER, 2005 ; modifié)



Morphologie et transits sédimentaires d'une plage.

BIBLIOGRAPHIE :

- INSTITUT SUPERIEUR DE L'ENVIRONNEMENT JANVIER 2012
- THESE / UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE *Sous le sceau de l'Université
européenne de Bretagne* PRÉSENTÉE PAR IBRAHIMA BIRAME NDEBANE FAYE POUR OBTENIR LE
TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE *MENTION :
GEOGRAPHIE*

Dr : Hamadou Noureddine