

d3. Dynamique des zones d'embouchure et sédimentation au voisinage d'embouchures

- Les deltas:

Les deltas constituent des lieux d'accumulation sédimentaire impressionnants, tant en superficie qu'en épaisseur. Ils construisent de grandes plaines marécageuses qui constituent des écosystèmes très importants à la surface de la planète. De plus, ils forment des corps sédimentaires très propices à la formation de réservoirs d'hydrocarbures comme, par exemple, le delta du Mississippi.

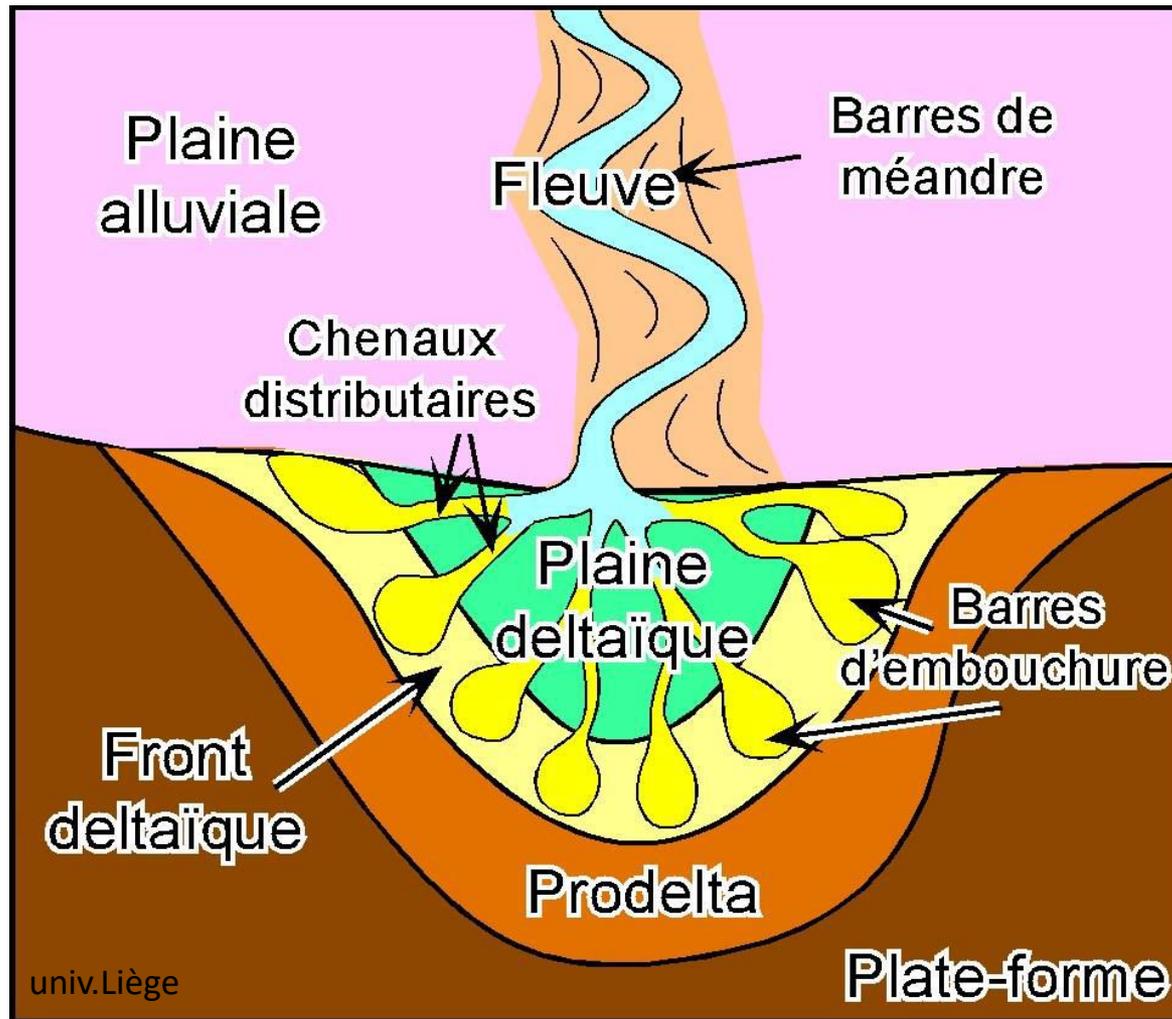
Delta du Nil



Un delta assure la transition entre domaines continental (fleuve, plaine deltaïque supérieure) et marin de plate-forme (plaine deltaïque inférieure, front deltaïque, prodelta)

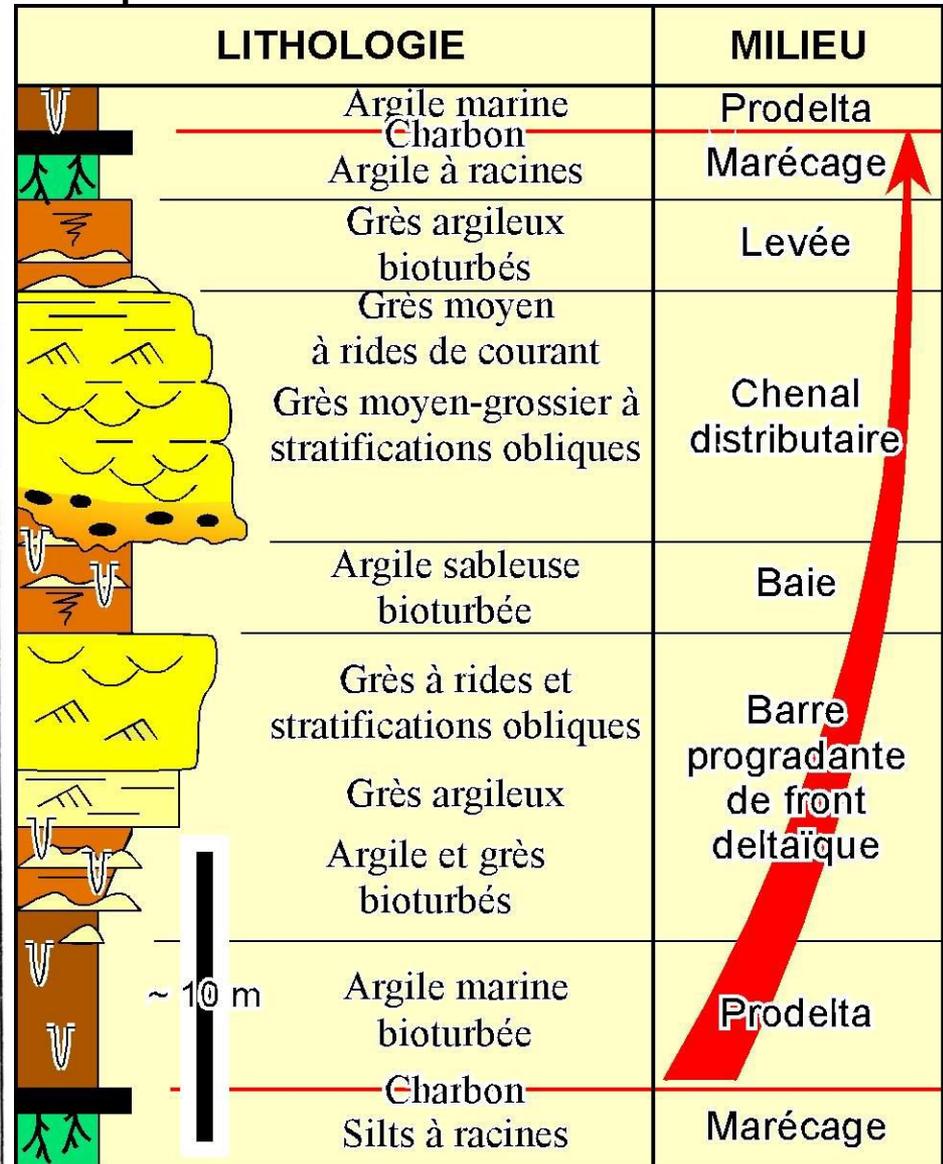
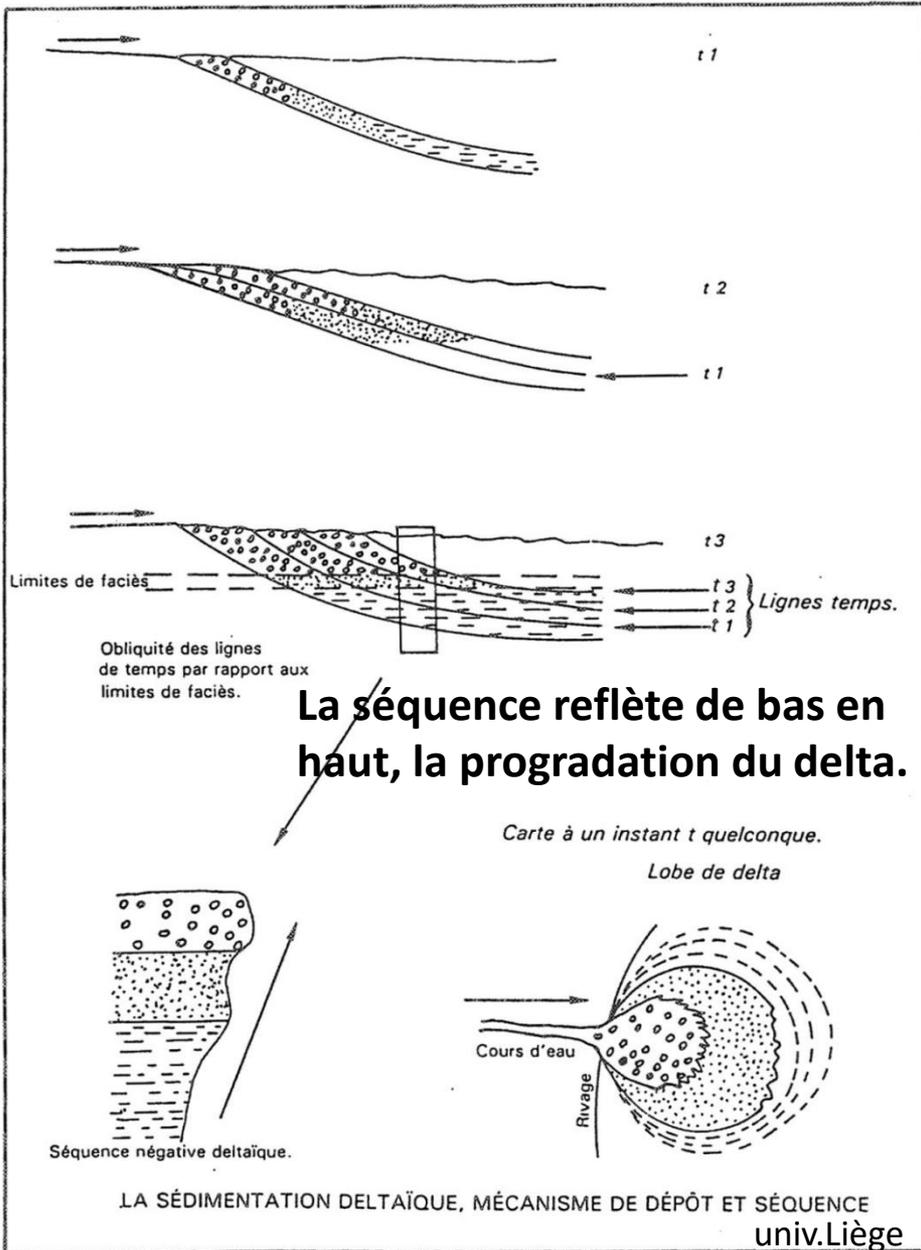
Éléments
morphologiques
d'un delta





Éléments morphologiques et sédimentaires communs à tous les deltas

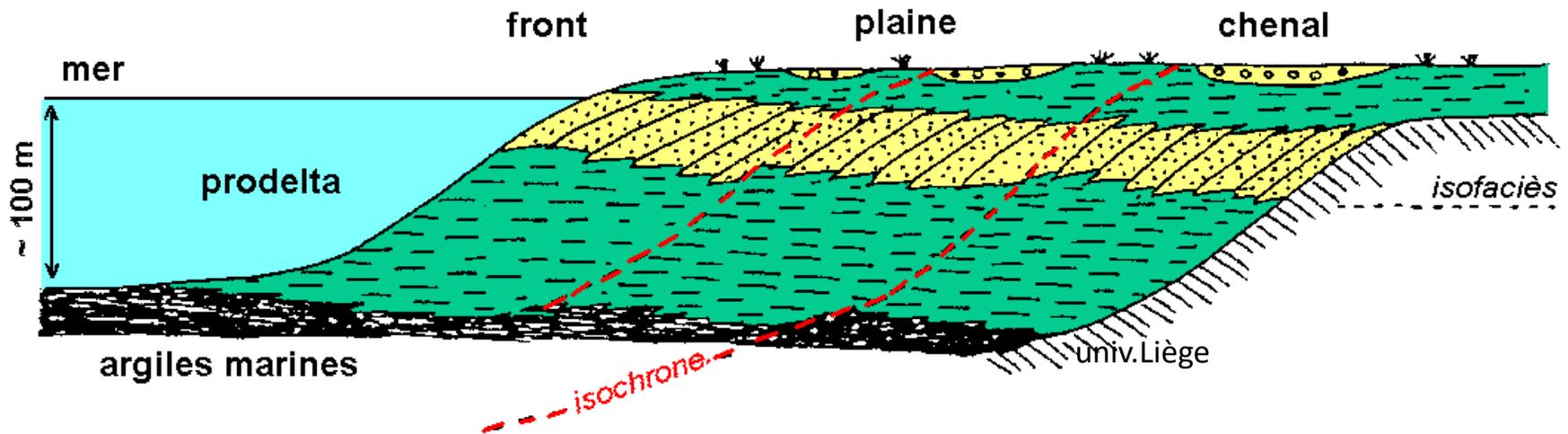
La dynamique sédimentaire deltaïque:



Séquence deltaïque formée par un cycle deltaïque.

Un delta actif est un édifice petit, mais qui se développe très vite.
Un cycle deltaïque peut être très épais (100 à 1000m).

Les faciès deltaïques:



Progradation des faciès deltaïques sur une plate-forme.

a) Plaine deltaïque : les sédiments sont des faciès de plaine alluviale affectés par l'influence des marées. Des barres sableuses et des galets se déposent dans les chenaux. Les zones inter-distributaires sont constituées de limons et argiles, riches en matière organique sous climat humide, en évaporites sous climat sec. En climat semi-aride se développent des encroûtements calcaires, en climat aride peuvent se former des dunes éoliennes à partir des sables fluviatiles. Des dépôts sableux de rupture de levée accidentent la sédimentation fine dans les plaines de deltas à dominance fluviale.

b) Front de delta: C'est le lieu de rencontre des eaux douces chargées de sédiments et des eaux salées. La sédimentation diffère selon la densité de l'eau du fleuve, en fonction de la charge et la taille des particules transportées.

-Si la densité de l'eau douce est voisine de celle de la mer, la charge se dépose rapidement en une barre de front de delta.

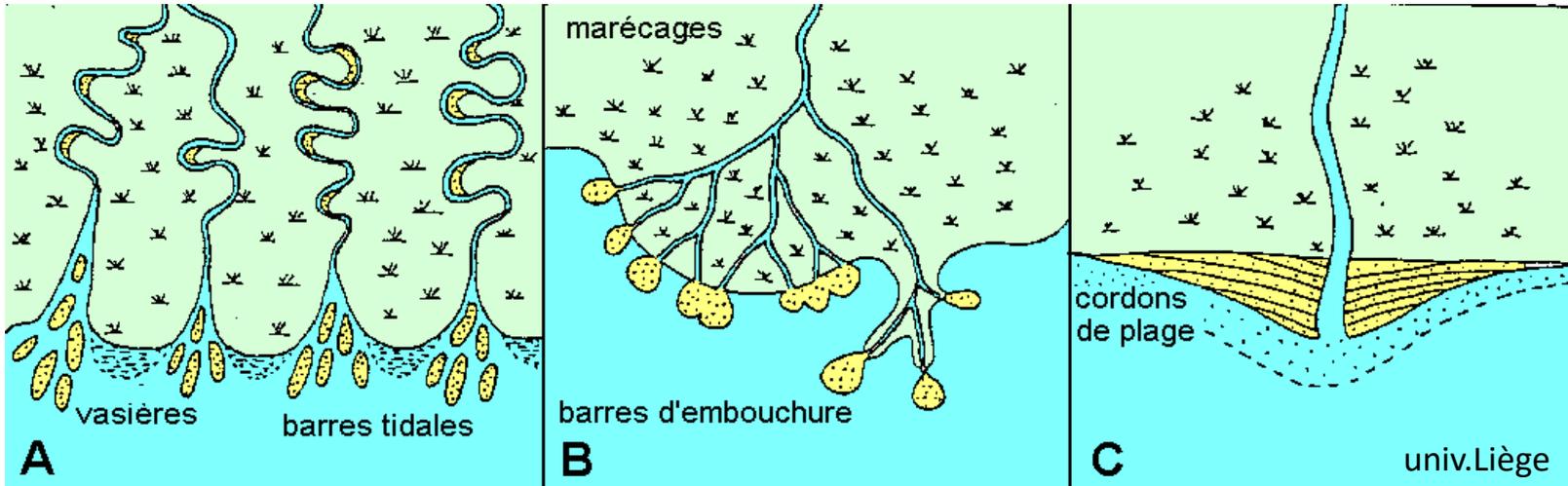
- Si la densité d'eau douce est plus grande, la charge forme un courant de densité qui suit le fond et gagne le large.

- Si la densité est plus faible, les particules en suspension forment un nuage qui se disperse à la surface de l'eau de mer. Les barres sableuses progradent vers le large.

Dans les deltas à dominance de vagues, les sables sont remobilisés par la mer et étalés en barres parallèles à la côte constituant une plage ou un cordon isolant une lagune. Dans les deltas à dominance de marées, les barres sableuses forment des îles allongées séparant les chenaux tidaux.

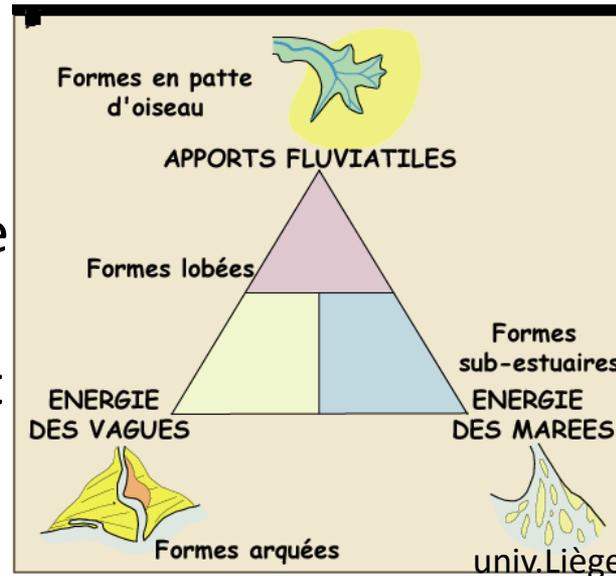
c) Prodelta: Il s'y dépose des sédiments fins généralement bioturbés, très riches en matière organique d'origine continentale.

Classification des deltas.



les 3 types de deltas (A) dominance de marée; (B) dominance fluviale; (C) dominance de vagues.

Classification génétique des deltas en fonction du processus dominant



A- Deltas à dominance fluviale: ils sont lobés ou allongés (ou en «patte d'oiseau »). Dans la plaine deltaïque, les distributaires sont nombreux et rectilignes; il s'y déposent des barres sableuses. Les distributaires sont bordés par des levées qui les isolent des zones interdistributaires plus basses et marécageuses. La rupture des levées produit l'épandage du sable sur les argiles des marécages en delta de crevasse ("*crevasse splay*"). Dans le front du delta se déposent des barres sableuses qui progradent sur les sédiments fins du prodelta.

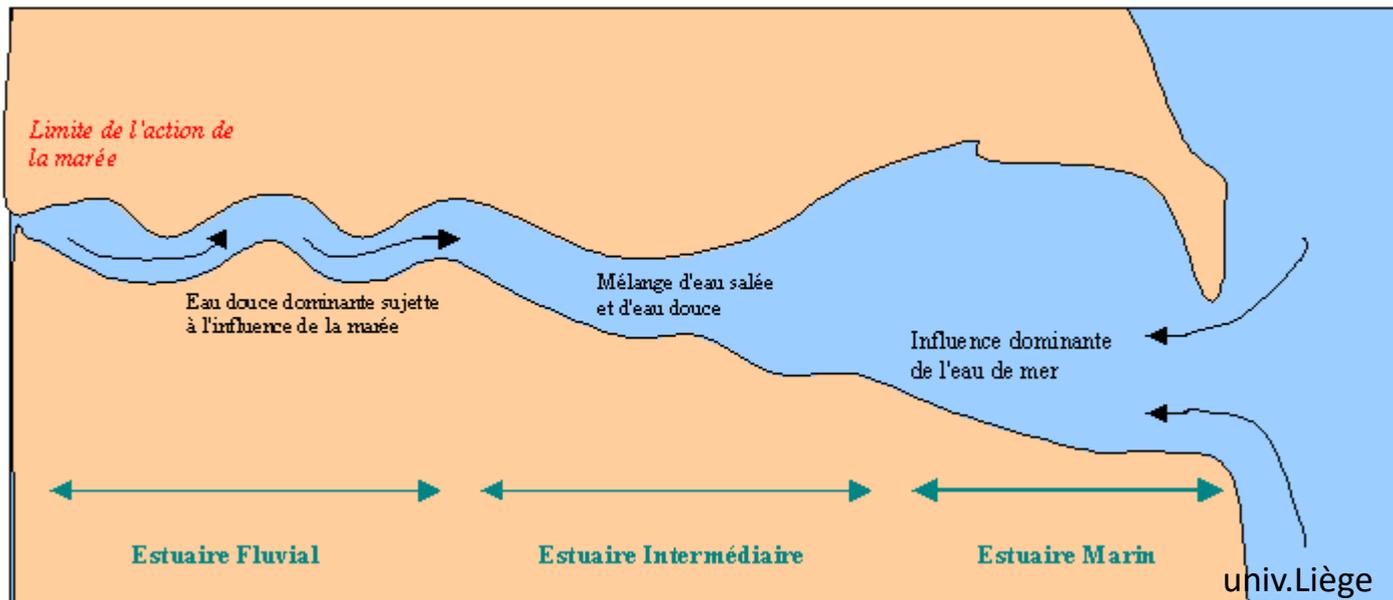
B- Deltas à dominance de marée: les chenaux sont méandriformes et évasés à leur embouchure; le sable s'accumule en barres de méandre à l'embouchure. Les chenaux sont bordés de slikke intertidale. Les zones interdistributaires sont garnies de schorre.

C- Deltas à dominance de vagues: l'action des vagues se fait sentir sur le front du delta; les sables sont remaniés et forment des cordons littoraux et des plages; les particules fines sont dispersées vers le large. Les distributaires sont peu nombreux.

-Les estuaires:

Un estuaire correspond à l'entrée d'eau de mer dans une rivière, aussi loin que la marée pénètre dans ce cours d'eau. Il est généralement divisé en trois parties:

- L'estuaire marin, en contact direct avec la mer.
- L'estuaire intermédiaire, constitué d'un mélange d'eau douce et d'eau fortement salée.
- L'estuaire fluvial, d'eau douce, soumis à l'action quotidienne de la marée.

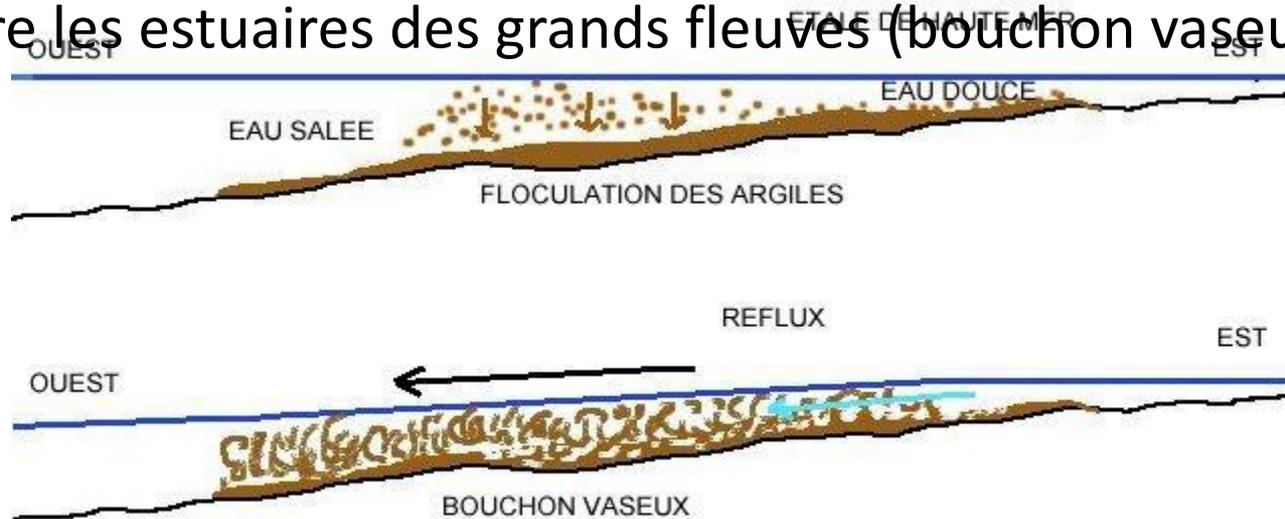


Zonation des estuaires

A- La sédimentation et dynamique des estuaires:

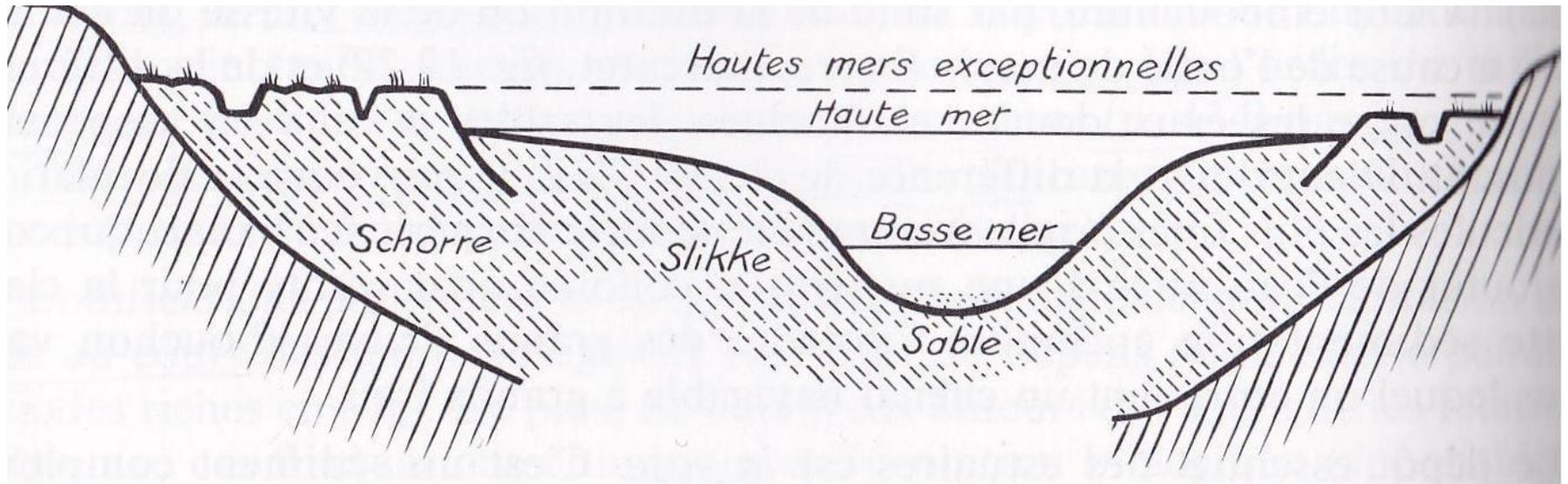
Les fleuves apportent à la mer des substances en solution, des sables, des boues, voire des galets lorsque le régime est torrentiel. A leur embouchure par suite de la diminution de la vitesse du courant, à cause de l'onde de marée et de la différence de densité entre les eaux douces et marines, les sables et silts en suspension se déposent.

D'autre part, la différence de charge ionique provoque la floculation des particules les plus fines (comme l'argile). Cette sédimentation encombre les estuaires des grands fleuves (bouchon vaseux).



Dynamique sédimentaire dans les estuaires

Le dépôt essentiel de l'estuaire est la vase. Elle se sédimente sur les bancs et les berges en pente douce donnant un profil convexe et forme une slikke. Celle-ci est séparée par une micro falaise d'une étendue de vase consolidée et colonisée par des plantes et des graminées (schorre ou herbu ou pré-salé). Le milieu vivant joue un très grand rôle, notamment les bactéries qui interviennent activement dans la sédimentation du fer.



Sédimentation et dynamique des estuaires

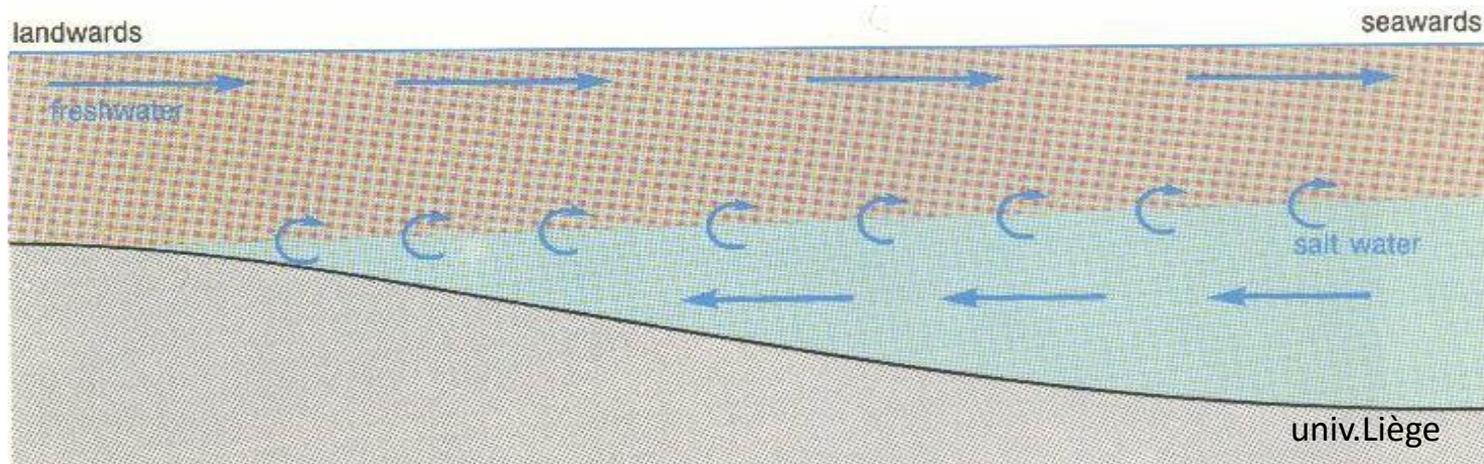
Sur le plan hydrodynamique, deux phénomènes se superposent: le débit des affluents et la marée.

- Marée dynamique et marée saline : la pénétration de l'eau de mer pendant le flot refoule l'eau douce vers l'amont jusqu'au point à partir duquel on retrouve un courant fluvial dirigé vers l'aval. C'est ce que l'on appelle la **marée dynamique** dont l'ampleur dépend du marnage, de la pente du lit submergé, de la largeur et de la profondeur de l'estuaire, du débit fluvial. Elle n'a donc pas la même importance en étiage, en eaux moyennes et en crues.

- La pénétration de l'eau de mer proprement dite dans l'estuaire constitue la **marée de salinité** dont le front se situe bien en-deçà du point extrême atteint par la marée dynamique.

Les différents types d'estuaires:

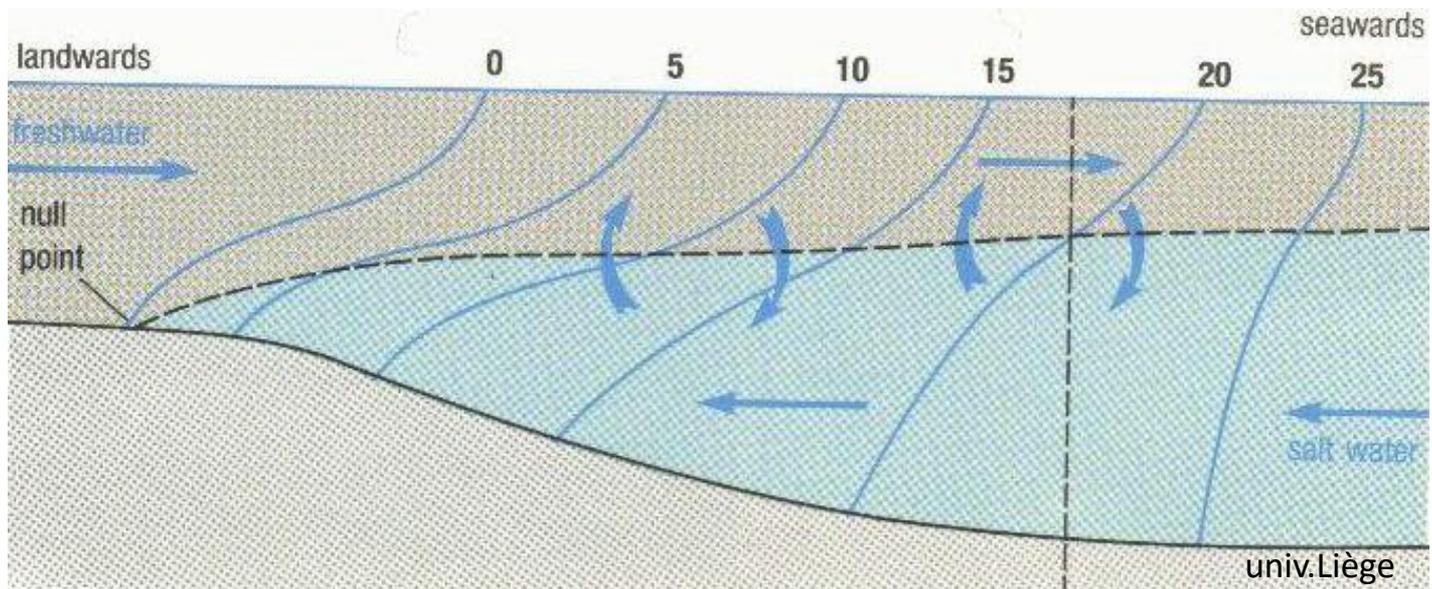
1- Les estuaires à coin salé: lorsque le débit fluvial est plus puissant que la marée: l'eau douce fluviale s'écoule au-dessus de l'intrusion saline. Entre l'eau salée et l'eau douce, un fort gradient de densité et de salinité caractérise l'halocline. Il en résulte une circulation résiduelle étagée qui représente le mouvement des masses d'eau, liées aux courants de flot et de jusant.



Les estuaires à coin salé

2- Les estuaires partiellement mélangés:

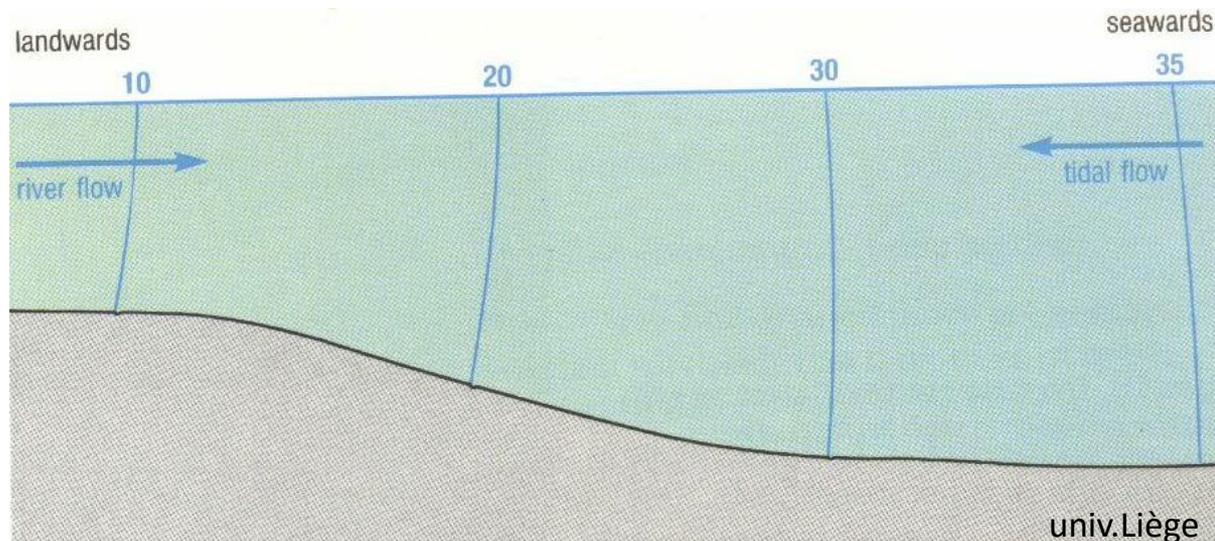
C'est le cas lorsque le débit du fleuve est faible par rapport au prisme de marée. Les courants de flot et de jusant, par leur turbulence, mélangent suffisamment les deux masses liquides pour que le gradient vertical de salinité soit réduit.



Les estuaires partiellement mélangés

3- Les estuaires bien mélangés:

C'est le cas lorsque les courants de marée sont importants devant le débit fluvial. La salinité ne varie pratiquement pas avec la profondeur même si elle peut considérablement varier le long de l'estuaire, en fluctuant au rythme de la marée ou des variations du débit fluvial, et sur sa largeur.



Les estuaires bien mélangés