

ASPECTS MORPHOLOGIQUES ET SEDIMENTOLOGIQUES DES DELTAS

1) Le delta du Sénégal

1-1) Les vasières

Elles se situent de part et d'autres entre Gandiole et le nord de Toundou Hagui. Elles longent les cordons littoraux semi – fixés. Elles entourent le cordon dunaire de Toundou Berét et limitent les extrémités nord et sud de celui de Toundou Hagui. Elles occupent également les rives gauche et droite du fleuve entre Gandiole et le sud de Toundou Berét (Sall, 1979). Elles n'ont pas d'orientations fixes et leurs dimensions varient. Certaines de ces vasières sont envahies lors de fortes marées, tandis que d'autres ne sont inondées que par l'eau douce qui tend à les dessaler (Michel, 1973). On distingue deux types de vasières : les vasières actuelles qui résultent d'un colmatage progressif de l'estuaire et les vasières anciennes qui évoluent en tanne par dégradation durant la sécheresse.

Les sables argileux de couleurs vives et les vases noires recouvrent les faluns qui correspondent à des sables très riches en débris de coquilles d'espèces variées. Ils sont situés à l'Ouest de Tough, de part et d'autre de l'ancien cordon littoral. C'est ainsi que ces terrains forment des vasières à pente douce. On rencontre quelques *Avicennia* dégénérés le long du microtalus situé entre les vasières et les parties basses. Ces dernières correspondent à des tannes nus possédant un sol compact qui devient poudreux sur quelques centimètres par cristallisation du sel. Les creux de ses dépressions sont envahis par de l'eau salée lors des marées hautes. On y rencontre quelques bosquets de *Rhizophora* (Michel et al., 1968).

Aux environs de Saint – Louis, la décantation des eaux de la crue du Sénégal sur les parties basses des anciennes vasières entraîne leurs colmatages par dépôts d'argile (Tricart, 1956). La sécheresse entraîne aussi une transformation de ces vasières en sebkha (dépression temporairement occupée par un lac en général salé). C'est le cas de la dépression allongée de Ndiégueur située au SE de Saint – Louis qui présente de nombreux bourrelets de limons salés recouvrant les vases à Arca. Ainsi en allant vers le nord, on constate une augmentation du nombre et des dimensions des sebkhas (Tricart, 1956).

1-2) Les cordons sableux

Au niveau de la région de Saint – Louis, de nombreux cordons littoraux se développent. Sur les photographies aériennes, on observe des flèches sableuses successives, accolées les unes aux autres. Leur direction d’abord NNE – SSW, devient N – S puis enfin NNW – SSE . Des dunes littorales sub – actuelles progressant vers le SE, recouvrent les anciens cordons littoraux. Leur largeur atteint 3,5 km au niveau de Ndiébéné. Actuellement, une flèche sableuse appelée Langue de Barbarie s’édifie et elle sépare le Sénégal de l’océan atlantique (Michel, 1973).

Sur la zone pré littorale, on trouve des coquilles d’espèces marines dans le sable. Ces coquilles sont usées mais non brisées. Sur l’estran s’étale du sable très riche en débris de coquilles qui passe à un falun (Michel, 1973).

Les petits reliefs dunaires appelés dunes jaunes par Tricart (1961) se forment dans la région de Saint – Louis sur les cordons littoraux postnouakchottiens et s’orientent N- S selon le sens de la dérive littorale. Les alizés maritimes, dont la résultante est N à NNE, déplacent le sable. Ces dunes sont peu élevées et dépassent rarement 5 à 6 m de haut. Ces cordons littoraux et dunes jaunes sont beaucoup plus discontinus dans les régions septentrionales du delta. Au nord de Saint – Louis, le fleuve ou les marigots fragmentent ces cordons qui se réduisent à des îlots sableux au milieu des vasières dans la région de Ndiago. Ils sont de nouveau continus aux environs de Ndiémar à Toundou bérét où ils s’appuient sur un fragment de dune rouge (Michel, 1973).

On trouve des dunes jaunes dans la partie ouest de l’ensemble dunaire de Maka – Diama et plus au nord, dans les parties centrales et au sud de celui de Toundou Hagui (fig. 1). Leur hauteur ne dépasse pas quelques mètres. Ces dunes se forment probablement sur de vastes lambeaux de la terrasse nouakchottienne dont le sable a été repris par la déflation éolienne. Au pied de certains fragments de cordons littoraux de la région de Ndiago, on trouve des plages récentes. Elles entourent les grands ensembles dunaires de Toundou Bérét et de Toundou Hagui. Ces plages ourlent aussi les cordons littoraux de Ndiémar. Ensuite, plus au Nord, les cordons littoraux subactuels recouvrent partiellement ces plages. A la bordure Nord du delta, dans la région de Keur Macéne, une plage récente s’étend au pied des dunes rouges, légèrement en contre bas de la terrasse nouakchottienne (Michel, 1973).

1-3) Formation et évolution de la Langue de Barbarie

La Langue de Barbarie est une flèche littorale d'environ 25 à 30 km de longueur et de largeur variable (200 à 500 m). Le fleuve Sénégal borde cette flèche. Elle se forme grâce à la dérive littorale N – S et par adjonction de cordons littoraux du Tafolien (Diara et Sy, 1987).

Sall (1983) y distingue trois parties :

- une première partie : depuis son lieu de formation à 3 km au nord de Saint – Louis jusqu'à l'hydrobase. Sa largeur, très grande, est d'environ 300 à 400 m.
- une deuxième partie : de l'hydrobase à la hauteur de Gandiol où elle présente des hauteurs importantes (7 m).
- une troisième partie : de Gandiol à l'embouchure du fleuve où on note des hauteurs faibles inférieures à 2 m et des largeurs aussi faibles inférieures à 200m.

Dans le sens transversal, Nicolas (1953) puis Sy (1982) distinguent une zone marine sous l'influence de la houle, une zone éolienne sous l'influence du vent et enfin une zone fluviale sous la dépendance de la dynamique fluviale.

L'évolution de la Langue de Barbarie est sous le contrôle de certains facteurs dynamiques que sont :

- la houle très forte pendant la saison sèche (novembre à mai) a une direction NW. Par contre, durant la saison humide (juin à octobre), ces mêmes houles deviennent très faibles et en plus elles sont associées à des houles de SW de faible énergie aussi.
- la dérive littorale de direction N- S. Selon Guilcher (1954), elle est faible voire nulle lors de la saison des pluies. On estime entre 1 500 000 m³ / an (Pinson – Mouillot, 1980), 223 000 à 495 000 m³ / an (Barusseau, 1981) et 365 000 m³ / an (Sall, 1983) le volume de sédiments apportés par la dérive littorale le long de la Langue de Barbarie.

On distingue deux phases d'évolution au niveau de la Langue de Barbarie :

- une érosion le long du littoral ;
- un allongement de la flèche suivi de périodes de ruptures et d'une migration de l'embouchure vers le sud de Saint – Louis. La dernière rupture remonte à 1973.

Parmi ces quatre unités morphologiques situées entre l'extrémité nord de Saint – Louis et l'embouchure, ce sont les dunes vives littorales qui sont les plus imposantes. Ces dunes se répartissent en dunes vives fixées par des filaos, ensuite en dunes vives semi – fixées par une végétation xérophile, et en dunes vives nues sans végétation près de l'embouchure. Les autres unités sont la haute plage, le haut estran et le bas estran (Diara et Sy, 1987).

2) Delta du Saloum

Au niveau de chaque île, les unités morphologiques présentent une disposition zonée (Sall et Diop, 1977) :

- sur la bordure immédiate des bolons, la zone de fluctuation des marées correspond à des vasières occupées par la mangrove ;
- à l'arrière des vasières et les jouxtant, un terrain plat, dénudé, plus ou moins incliné correspond aux tannes. Cette unité est subdivisée en tanne nu et tanne herbu ;
- les cordons sableux dominant cet ensemble. Ils sont édifiés les uns en avant des autres et orientés N- S, conformément à la dérive littorale.

Bien que la partie sud soit moins étendue, la moitié de sa surface est occupée par une succession de cordons sableux volumineux, l'autre moitié étant occupée par des vasières. Les tannes sont rares ou absents dans les îles Bétenti, par contre ils se développent bien au nord. L'extension de la superficie des tannes évolue inversement à celle des cordons. A l'extrême nord, les unités les mieux représentées sont les tannes et les vasières, alors qu'au sud, ce sont les barrières sableuses et les vasières (Diara, 1999).

2-1) Les vasières

On les trouve au pied des cordons sableux. Elles sont peu épaisses et les hauteurs ne dépassent pas une vingtaine de mètres au – dessus du Continental Terminal (Marius, 1985). Elles se différencient des cordons sableux par leurs caractères morphologiques, sédimentologiques et par le type de végétation. Elles se développent plus au sud contrairement au nord où elles se développent très peu. Les vasières s'établissent en fonction de la marée : c'est à la limite de la marée haute des marées de moyennes eaux que se trouve le niveau le plus haut des vasières (Evans, 1965 ; De Vries Klien, 1985). Leur altitude est fonction de la variation du marnage entre le nord microtidal et le sud macrotidal. Sur la partie

septentrionale du delta, cette altitude est de 0, 25 m par rapport au zéro hydrographique, et 1, 25 m au niveau méridional. Le delta se situe sur la zone de transition entre ces deux régimes (Diara, 1999).

Les vasières s'étendent le long des bolons, mais jamais en front de mer. Au sud du delta, elles se développent et côtoient fréquemment les cordons dunaires, par contre au nord du delta, elles se développent beaucoup moins car elles se dégradent et évoluent en tannes. Certaines de ces vasières sont colonisées par la mangrove constituée essentiellement par des espèces telles que *Avicennia* et *Rhizophora*, alors que d'autres sont dépourvues de végétation (Diara, 1999).

2-2) Les cordons sableux

Le cordon sableux est d'origine littoral lorsque la mer continue son modelage. Il est dunaire lorsqu'il n'est plus soumis à l'action de la dynamique marine mais seulement à l'action du vent et des cours d'eaux.

Les barrières sableuses du delta forment des îles littorales, des flèches sableuses en construction, des barrières simples ou, plus souvent, des barrières constituées de cordons multiples. Leur morphologie est variable mais aussi complexe. On les trouve dans tout le delta, de la rive Nord du Saloum jusqu'à la rive Nord de l'embouchure du fleuve Gambie, suivant une direction N – S liée à la dérive littorale. Parfois des amas coquilliers anthropiques les coiffent ou s'étalent au pied des cordons (Diara, 1999).

Au sud du Saloum, ils ont des hauteurs comprises entre 2 et 4 m dans la partie la plus septentrionale contre 2 à 8 m dans la partie méridionale où elles atteignent rarement 10 m. Ils peuvent être parfois recouverts d'amas coquilliers. Ce qui entraîne une augmentation de leur hauteur, atteignant parfois 15 m. Ce sont les unités les plus élevées du delta, mais elles sont moins élevées que le Continental Terminal (Diara, 1999).

A l'ouest, dans la région de Falia, on observe un cordon sableux recourbé, de longueur une quinzaine de kilomètres et de largeur 1 à 2 km. Cette barrière sableuse est formée d'une succession de cordons accolés dont les extrémités sont orientées SW-NE. Dans la partie interne, les cordons sont morcelés et ne gardent plus leur forme allongée caractéristique des cordons, ils sont orientés N – S. Au sud – ouest, on observe l'ensemble des cordons (Dionwar – Niodior) constitué de plusieurs parties :

- au nord, la barrière de Dionwar qui s'étire en direction est – ouest présente une forme incurvée terminée à l'est par d'anciens crochets.

- à partir de Niodior, en descendant vers le sud, on observe une succession de cordons accolés bien visibles. Ils présentent une forme rubanée, légèrement incurvée et orientée NW – SE. Ils sont parallèles au rivage mais leurs extrémités nord, en forme de crochet, bifurquent et s'orientent SW – NE (Diara, 1999).

2-3) Les tannes

Les tannes résultent de la dégradation des cordons sableux et des vasières. Ils sont très plats et souvent recouverts d'une croûte salée donnant un aspect neigeux au paysage. Leur altitude ne dépasse pas 0,50 m par rapport au zéro hydrographique. A l'approche des cordons, on note un léger redressement de leur pente. On distingue deux types de tannes : le tanne nu dépourvu de végétation et le tanne herbacé situé au pied des cordons dunaires.

Les tannes se situent en arrière des vasières où ils s'étendent entre la mangrove et les barrières sableuses. Ces tannes sont très développés au nord du Saloum, mais ils diminuent peu à peu vers le sud où ils n'occupent plus qu'une superficie restreinte par rapport aux vasières et aux barrières sableuses (Diara, 1999).

2-4) Le littoral

Il est balayé par le vent et la mer. C'est l'endroit le plus instable de tout le delta car il évolue au cours du temps suivant les saisons et les années. Il est très étroit et se découpe souvent en flèches et en îles. Il se forme sur les rivages sableux des plages simples très étroites, ne dépassant pas 40 m de largeur. Ces plages ont des pentes régulièrement forte, généralement de plus de 7°.

Le littoral constitué de plages sableuses étroites s'appuie, au nord, sur la flèche de Djiffère et l'île de Sangomar. Plus au sud, il s'appuie sur les îles aux Oiseaux et l'île aux bœufs (Diara, 1999).

2-5) Evolution et formation de la flèche de Sangomar

La flèche de Sangomar s'est formée grâce à la dérive littorale dont la résultante porte vers le sud et ceci dès 4 800 ans B. P. (Rognon, 1976). La vasière qui s'abrite derrière le cordon littoral initial date de 4 660 ans B. P. Celle – ci se situe tout près de la racine de la flèche (Diara, 1999).

Elle prend naissance à partir du Continental Terminal. Cependant son évolution est due à la disponibilité d'un matériel sableux dunaire très abondant (Barusseau, 1985). Son orientation subméridienne est due à l'interférence d'une composante orthogonale (NE – SW) avec l'axe du Saloum. Vers 2 000 ans B. P., l'action de la houle à l'intérieur du delta devient très forte. A l'époque actuelle, ce sont les deux flèches de Niodior orientées S – N qui entraînent une réduction par réfraction de l'action de ces houles (Diara, 1999).

L'extrémité distale de la flèche de Sangomar évolue, de 1907 à 1995, de la manière suivante :

- de 1907 à 1927, les mouvements d'avancée et de recul de la flèche sont rapides et importants. Cependant, on note une diminution de sa longueur du côté nord sur une distance d'environ 1,8 km et de sa largeur passant de 440 à 180 m. Ces mouvements d'avancée et de recul s'arrêtent en 1927. Cette période se caractérise par une progression régulière de la flèche vers le sud
- de 1927 à 1954, la partie distale de la flèche s'élargit en prenant une direction méridionale. Sur son extrémité se forme un crochet qui est à l'origine de son allongement vers le sud ;
- de 1954 à 1969, l'allongement est de 100 m / an. Il se forme un nouveau crochet. A cette période, la flèche se dirige vers le SE ;
- de 1969 à 1989, l'allongement de la flèche se poursuit selon une vitesse moyenne de 75 m/an. Cependant, on note une rupture de la flèche en 1987 lors d'une forte tempête. Un nouveau crochet se forme à son extrémité distale. Sa direction méridienne reste inchangée ;
- de 1987 à 1992, la flèche s'allonge de 120 m / an (fig.10);
- de février à décembre 1995, elle s'allonge de 25 m (Diara, 1999).

C'est l'accolement successif des crochets qui est à l'origine de la progression vers le sud de la flèche. Ces crochets se forment lors des phénomènes de diffraction observés autour de la Pointe de Sangomar.

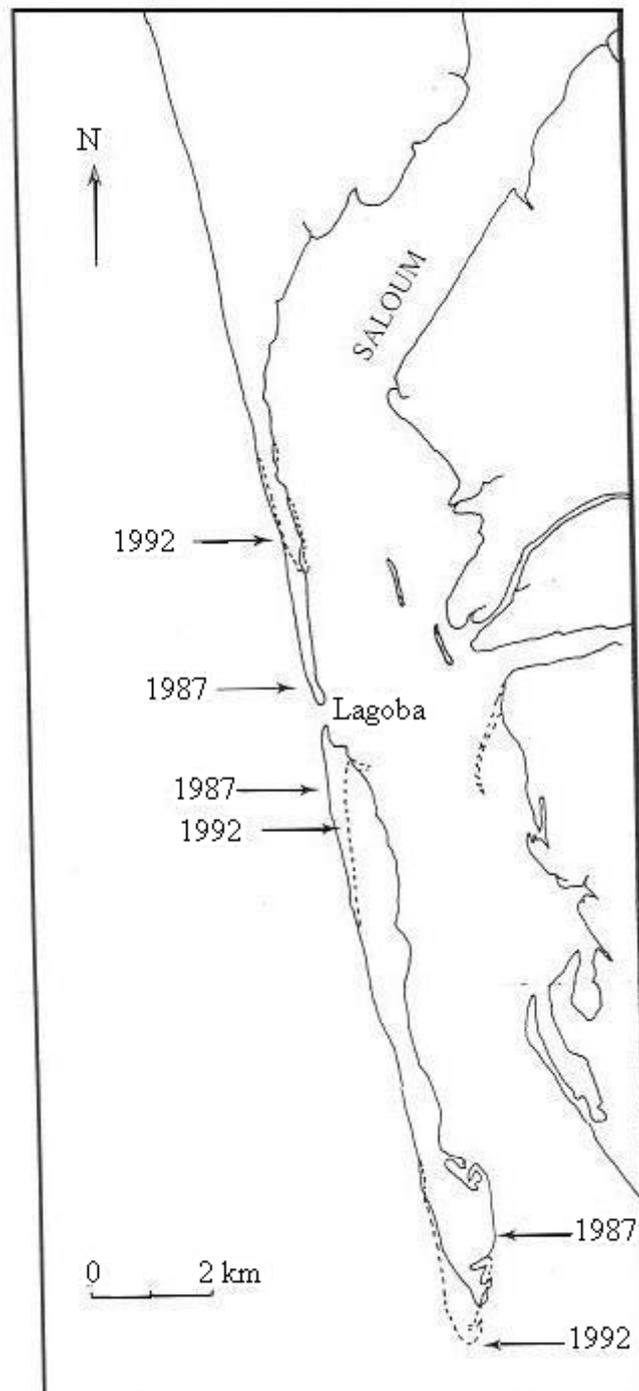


Fig.10 : Evolution de la ligne de rivage de la Pointe de Sangomar de 1987 à 1992
(d'après Diara,1999)

3) Conclusion

Le delta du Sénégal se localise entre les dunes rouges du Trarza et le rebord cuirassé du Ferlo septentrional, contrairement à celui du Saloum entouré par le Continental Terminal.

Des cordons dunaires de deux types occupent les contours du delta du Sénégal : ceux qui datent de l'Ogolien et ceux de l'Holocène. Leur étendue est plus importante à ce niveau que sur le delta du Saloum. Sur le delta du Sénégal, les cordons dunaires de l'Holocène présentent d'abord une direction NNE – SSW, ensuite devient N – S, et enfin NNW – SSE. Ils s'étirent à l'ouest de la terrasse nouakchottienne. Au nord de Ndiago, les cordons littoraux actuels forment une bande sableuse très longue qui n'est interrompue que par l'ancienne embouchure des Maringouins. Ainsi, le fleuve et les marigots sont à l'origine de la fragmentation de certains de ces cordons dunaires. Par contre, sur le delta du Saloum, les cordons dunaires datent uniquement de l'Holocène. Ils se forment au – dessus des vasières fossiles. Leur morphologie varie suivant les zones d'études. Au nord du Saloum, ils sont plats, démantelés et entourés de tannes comme c'est le cas sur le delta du Sénégal. Leur altitude ne dépasse pas 1 m. Par contre, au sud du delta du Saloum, ces cordons sont mieux conservés et plus élevés. Les cordons dunaires datant de l'Holocène sur les deltas du Sénégal et du Saloum se sont mis en place lors du retrait progressif de la mer durant le Tafolien. Remaniés par les alizés, ils ferment les golfes marins formés durant la transgression nouakchottienne sur les vallées du Sénégal et du Saloum. Leur altitude est presque identique. Cependant, elle diminue sous l'action des alizés continentaux. La plupart des cordons dunaires présents sur les deux deltas conservent leur orientation originelle. Cependant, on note des exceptions sur le delta du Saloum. La réfraction que subit la houle du NW autour du môle rocheux du Continental Terminal est à l'origine de cette réorientation. Certains des cordons subissent un remodelage et changent ainsi de direction.

Sur le delta du Sénégal, les cordons dunaires ne présentent pas de crochets à leurs extrémités contrairement à ceux du Saloum. En effet, sur le delta du Saloum, les cordons situés au niveau des îles du Gandoul et ceux au sud du Bandiala présentent des crochets de même direction SW – NE. Le sens de ces crochets indique le sens de transport des sédiments. Ces derniers sont charriés par la dérive littorale S – N grâce à la houle du SW. Ces crochets favorisent

l'allongement des cordons dunaires. C'est le phénomène de diffraction provoqué par la Pointe de Sangomar et les îles aux Bœufs et aux Oiseaux qui est à l'origine de leur formation.

Le mode de formation des flèches littorales telles que la Langue de Barbarie au nord et la flèche de Sangomar sur le delta du Saloum est identique. Elles sont issues de la dérive littorale N – S. Elles progressent au sud grâce à la houle du nord et aux apports septentrionaux. Cependant, la progression de la Langue de Barbarie (500 à 1000 m / an) est plus importante que celle de la flèche de Sangomar (< 500 m / an). En effet, la quantité de sédiments qui arrivent sur la côte nord (500 000 à 1 500 000 m³) est plus importante que sur la côte sud (150 000 à 400 000 m³). Cela s'explique par le fait que le delta du Sénégal est entouré par de vastes réservoirs sédimentaires que sont le désert mauritanien et les ergs du Ferlo. La flèche littorale du delta du Sénégal s'étire sur environ 30 km atteignant ainsi son extension maximale. Entre 1900 et 1981, on a décompté 13 ruptures de cette flèche dont 6 sont très importantes en durée et en dimension (Gac et al., 1986). La flèche de Sangomar n'a subi que cinq ruptures au même endroit, entre 1900 et 1987, la dernière rupture est la plus importante tant par sa durée que par ses dimensions formant ainsi une île longue de 10 km. La formation de ces flèches est à l'origine de la déviation des fleuves Sénégal et Saloum vers le SSW. Sur le delta du Sénégal, il n'existe pas de flèches littorales inverses. Par contre, sur le delta du Saloum, des flèches inverses se forment à Niodior et sont orientées S – N. Sur la côte nord du Sénégal, on note une absence des houles du SW. Ces dernières présentes sur la côte sud sont à l'origine de la formation de ces flèches inverses et sont protégées contre les houles dominantes du NW.

Les vasières sur le delta du Sénégal et celles situées au nord du delta du Saloum sont très peu développées. Sur le delta du Sénégal, ces vasières à mangrove sont pour l'essentiel à l'état de reliques et se localisent entre le nord de Saint – Louis et Gandiole. Elles sont salées durant la saison sèche à cause de l'avancée de l'eau de mer, et dessalées pendant l'hivernage par les eaux de pluies et lors des crues. La mangrove est très pauvre et clairsemée sur le delta du Sénégal et sur la partie septentrionale du delta du Saloum. Cela est dû à l'aridité qui entraîne d'une part une transformation de ces vasières et d'autre part une accumulation de plus en plus de sables provenant des cordons démantelés et transportés par le vent. Ces modifications permettent le développement des tannes. Par contre, au sud du delta du Saloum, les vasières soumises aussi bien à l'influence du Saloum que du fleuve Gambie sous un climat plus humide, sont bien développées. Les tannes sont très réduits voire absents.