

GEOLOGIE

Durée : 3 heures

Les calculatrices ne sont pas autorisées pour cette épreuve.

L'usage de tout ouvrage de référence et de tout document est strictement interdit.

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il en fait mention dans sa copie et poursuit sa composition. Dans ce cas, il indique clairement la raison des initiatives qu'il est amené à prendre.

Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question posée.

Une grande attention sera apportée à la clarté de la rédaction et à la présentation des différents schémas.

ÉTUDE DE LA DYNAMIQUE D'UNE PORTION DE CÔTE BASSE : L'EMBOUCHURE DU MANAMBOLO (CÔTE OUEST DE MADAGASCAR)

La région étudiée se situe sur la côte occidentale de Madagascar, grande île séparée de l'Afrique par le canal de Mozambique (Fig. 1). Dans sa partie médiane (Fig. 2), cette côte est basse, sans falaises et marquée par d'importants dépôts alluviaux. Elle frange une zone de basses terres (appelée Menabe plus au Sud) où affleurent des terrains sédimentaires du Tertiaire. Cette zone fait place, vers l'intérieur des terres, à des plateaux d'une altitude de 500 m environ, comme le plateau de Bemaraha, formé de calcaires jurassiques (célèbres pour leur intense karstification : lapiaz géants ou *tsingy*) et de laves crétacées. Ces plateaux sont séparés des Hautes Terres cristallines du centre de l'île (gneiss et granites précambriens, principalement), dont l'altitude varie entre 1000 et 2000 m, par une longue dépression creusée dans les terrains tendres du Permo-Trias (grès et marnes).

Le climat est tropical, avec une saison sèche très marquée : les pluies (environ 800 mm d'eau par an) tombent pour l'essentiel pendant la saison chaude (température : 27°C env., de décembre à février), et sont très faibles pendant la saison fraîche (température : 17°C env. en juillet). De ce fait, la végétation est caractérisée par un mélange de forêt claire caducifoliée (baobabs...) et de savane, sauf le long des rivières, où la forêt est dense. Pendant la saison humide prédominent des vents d'Ouest à Nord-Ouest, porteurs de pluie ; pendant la saison sèche, c'est un régime de vents d'Est (alizés). Les cyclones sont rares sur la côte occidentale de Madagascar.

La région est très peu peuplée, et on y pratique des cultures itinérantes et de l'élevage extensif. Un certain nombre de fleuves côtiers descendent des Hautes Terres bien arrosées, très altérées et vigoureusement érodées. En dehors de la zone côtière, leur pente est forte. Très chargés en matériaux solides, ils se jettent dans le canal de Mozambique où ils édifient de petits deltas. À l'écart des deltas, la côte est soulignée par des mangroves et des dépôts carbonatés, détritiques ou récifaux.

Dans le canal de Mozambique, l'eau est assez chaude (environ 24°C), grâce au courant de Mozambique ; les marées sont modérées (marnage de 3 m env. : régime mésotidal), mais en revanche la houle et les vagues sont souvent fortes, en liaison avec les vents de N-NW. Le plateau continental est large (50 km environ) et de ce fait la pente sous-marine est très faible.

On se propose d'étudier en détail la sédimentation actuelle et très récente de la côte malgache occidentale, au niveau de l'embouchure de la branche sud du Manambolo. Toute cette étude est basée sur l'examen d'une photographie aérienne en noir et blanc très spectaculaire, à l'échelle approximative de 1/40.000 (Fig. 3).

La figure 4 est destinée à servir de support à l'interprétation de cette photographie aérienne. Sur une version estompée de la photographie, elle comporte déjà, pour vous aider, un certain nombre d'éléments d'interprétation tels que des limites d'ensembles (en traits continus, tiretés ou pointillés). Les objets en guirlande indiqués en noir sur cette figure, et qui apparaissent au contraire en blanc sur la figure 3, émergent très peu au-dessus du niveau moyen des hautes mers. La végétation apparaît généralement comme des points ou des taches très sombres. Les eaux chargées d'éléments en suspension apparaissent avec des teintes claires.

Il vous appartient de compléter cette figure 4 (**qui est à rendre avec votre copie**), en la légendant soigneusement et en utilisant dans toute la mesure du possible le code de couleur indiqué plus loin.

1. Première analyse (4 pts / 20)

Décrivez les grandes lignes du paysage présenté et nommez-en les différents éléments en utilisant au mieux votre vocabulaire géographique et géomorphologique, voire géologique. On précise que l'altitude du secteur n'est nulle part supérieure à 10-20 m et que l'influence humaine y est négligeable.

2. Étude la dynamique sédimentaire actuelle (6 pts / 20)

2.1. Indiquez quels sont les systèmes de transport (type, direction, etc.) et de dépôt actifs dans cette région ; indiquez quelle peut être la nature des particules transportées et des sédiments déposés, etc.

2.2. Discutez les différentes causes susceptibles d'expliquer la morphologie actuelle de ce littoral, en prenant en compte les données bioclimatiques et océanologiques disponibles.

2.3. Quels sont les types de roches sédimentaires dont on peut observer ici la genèse ? Vous pourrez comparer avec des exemples français de votre choix, actuels ou anciens.

2.4. Complétez la figure 4, en utilisant une gamme de couleurs allant si possible du *jaune* (le plus continental) au *rouge* (le plus marin), en passant par l'*orangé*, pour séparer les différents milieux de sédimentation actuels (actifs) que vous aurez reconnus dans ce secteur.

3. Étapes antérieures de la dynamique sédimentaire (5 pts / 20)

L'embouchure du Manambolo a ceci de remarquable que l'on peut objectivement y mettre en évidence deux étapes de la construction de la zone côtière antérieures à l'étape actuelle.

3.1. Vous devez, en vous basant sur des critères que vous préciserez, identifier ces deux étapes, ainsi que la nature, l'origine et l'extension des dépôts correspondants.

3.2. Sur la figure 4, vous indiquerez :

- en *bleu*, ce qui concerne l'étape la plus ancienne
- en *vert*, ce qui concerne l'étape intermédiaire

4. Interprétation générale de l'évolution de la côte (5 pts)

Comme cause possible (mais vous pouvez en évoquer d'autres également) de la succession des trois étapes ainsi mises en évidence (deux anciennes et une actuelle), on peut penser à des variations du niveau marin.

4.1. Construisez un diagramme représentant la variation du niveau marin en fonction du temps.

4.2. Discutez les âges et les durées possibles des deux étapes anciennes.

4.3. Développez cette hypothèse, en exposant de façon générale, mais précise, les causes, les modalités (amplitude, constante de temps, etc.) et les conséquences de ces variations de niveau marin.

4.4. En conclusion, vous illustrerez et résumerez cette évolution de la côte par une série de trois cartes schématiques (une par étape) qui montreront chacune, notamment, la position de la ligne de rivage, les éventuels avancées et reculs de la mer, les zones d'ablation (érosion) et/ou d'accumulation sédimentaire.



Fig. 1. Madagascar et le canal de Mozambique

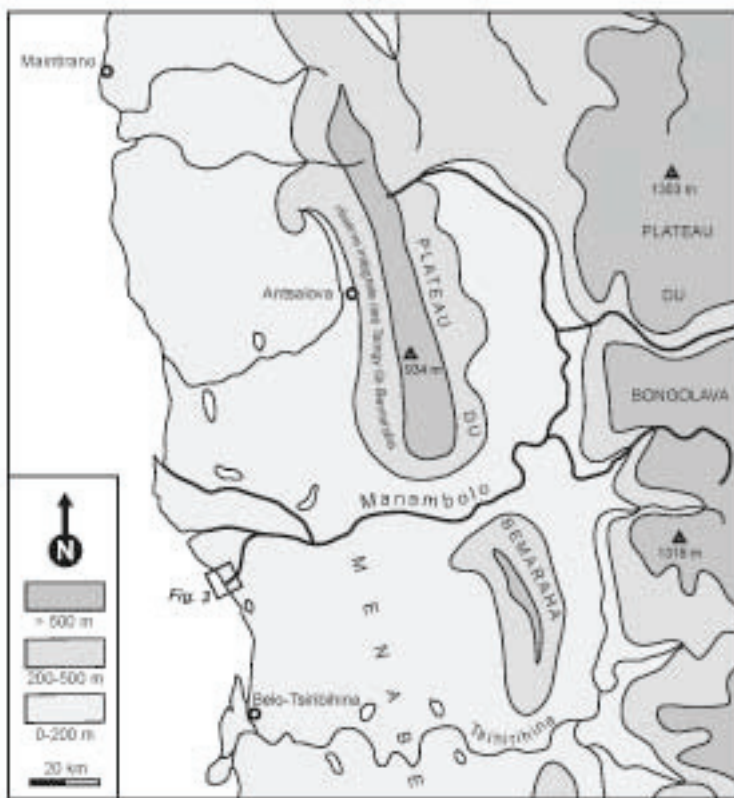


Fig. 2. Le Centre-Ouest de l'île et le bassin du Manambolo



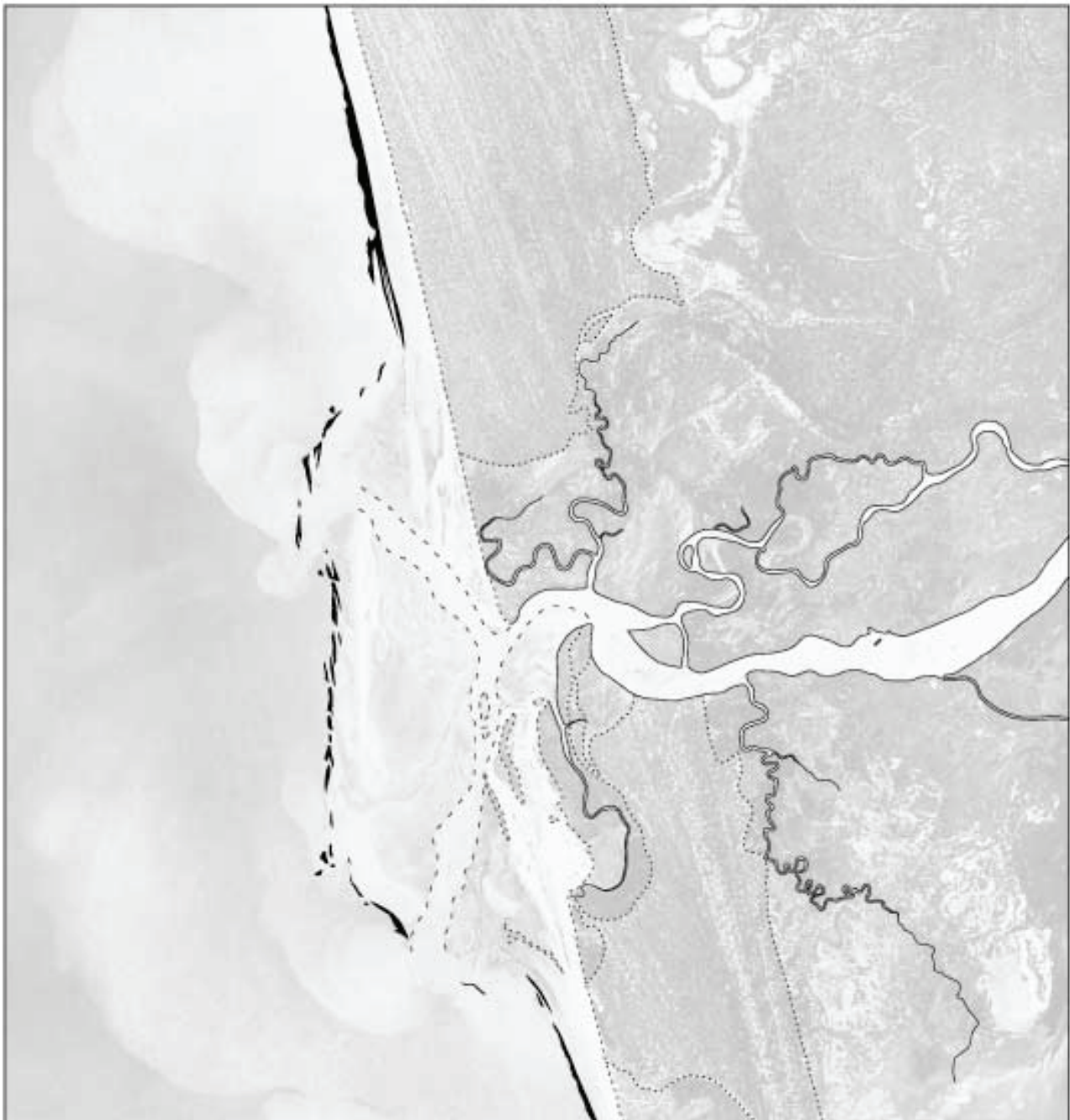
Madagascar, mission 7, cliché 62
Marinaro (débouché du Manambolo, bras S)
Institut Géographique National, 1949



env. 1/40.000
1 cm = m

Fig. 3

Numéro du candidat :
Numéro de table :
Feuille à rendre



env. 1/40.000
1 cm = m

Fig. 4.

5/5

5/5