



HAL
open science

Etude sédimentologique de la baie d'Ecalgrain (NW du Cotentin)

Jean-Paul Auffret, Jean Le Gall

► **To cite this version:**

Jean-Paul Auffret, Jean Le Gall. Etude sédimentologique de la baie d'Ecalgrain (NW du Cotentin) . BULLETIN DE LA SOCIETE LINNEENNE DE NORMANDIE , 1972, 103, pp.9-25. insu-01511116

HAL Id: insu-01511116

<https://insu.hal.science/insu-01511116>

Submitted on 20 Apr 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ÉTUDE SÉDIMENTOLOGIQUE DE LA BAIE D'ECALGRAIN (NW DU COTENTIN),

par JEAN-PAUL AUFFRET et JEAN LE GALL (*).

(Note présentée le 7 novembre 1972).

RÉSUMÉ.

La baie d'Ecalgrain est un piège à sédiments où s'accumulent essentiellement des sables fins. La dynamique des matériaux, contrôlée au large par les courants de marée, est soumise à l'action dominante des houles sur le littoral comme l'illustrent les relevés d'ensablement et l'emploi de traceurs radioactifs. Les variations du régime des vagues au cours des saisons entraînent une migration des sables entre la moyenne et la basse plage, déplacement qui s'effectue en circuit quasi-fermé de par la présence d'un niveau de transit minimum mis en évidence vers -6 à -9 m.

La baie d'Ecalgrain située à la pointe NW du Cotentin, a été retenue comme zone d'étude de l'évolution d'un écosystème soumis aux rejets du Centre Nucléaire de La Hague. A ce titre, elle est l'objet d'une surveillance scientifique continue depuis 1960, le Groupe d'Etudes Atomiques de la Marine Nationale (G.E.A.) est responsable des travaux sédimentologiques axés essentiellement sur la dynamique des sédiments.

Grands traits de la morphologie.

Entre le Rocher du Calenfrier et le Nez de Voidries qui ferment la baie au Nord et au Sud (fig. 1), la côte est élevée. La falaise vive est taillée dans les granites, les migmatites, les grès et schistes paléozoïques et dans les coulées de solifluxion (head) qui, à Ecalgrain, dominent la mer de quelques dizaines de mètres.

La baie s'ouvre largement à l'Ouest. Elle contraste par ses fonds unis avec les promontoires rocheux parsemés d'ilots et d'écueils qui l'encadrent. Un profil bathymétrique levé dans l'axe de la baie souligne la régularité des fonds dont la pente dessine une succession de terrasses (fig. 2).

(*) Département de Géologie, Université de Caen.

Dynamique des eaux.

Les courants sont bien connus dans ce secteur par les campagnes de mesures menées par le G.E.A. en 1961, 1962 et 1963 confirmées et précisées par les études en modèle réduit au Laboratoire National d'Hydraulique (fig. 3).

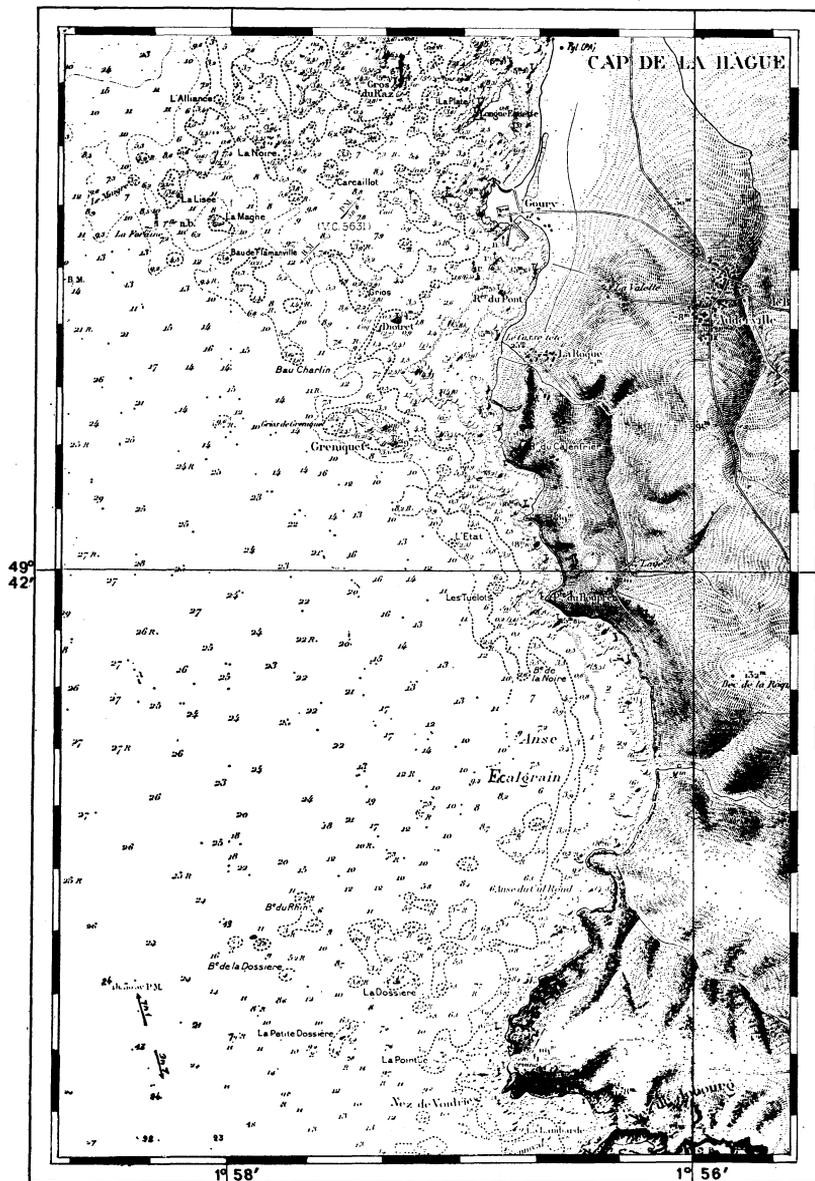


FIG. 1. — La baie d'Ecalgrain et ses abords maritimes (extrait de la carte S.H.M. n° 845).

Le raz Blanchard est la région où se rencontrent les plus forts courants de marée de la Manche : 10 nœuds (5 m/s) en vive eau moyenne à La Foraine ; 7 nœuds au large du Nez de Jobourg (Service Hydrographique de la Marine, 1953). Les courants demeurent vifs en empruntant les chenaux des plates-formes à écueils situées de part et

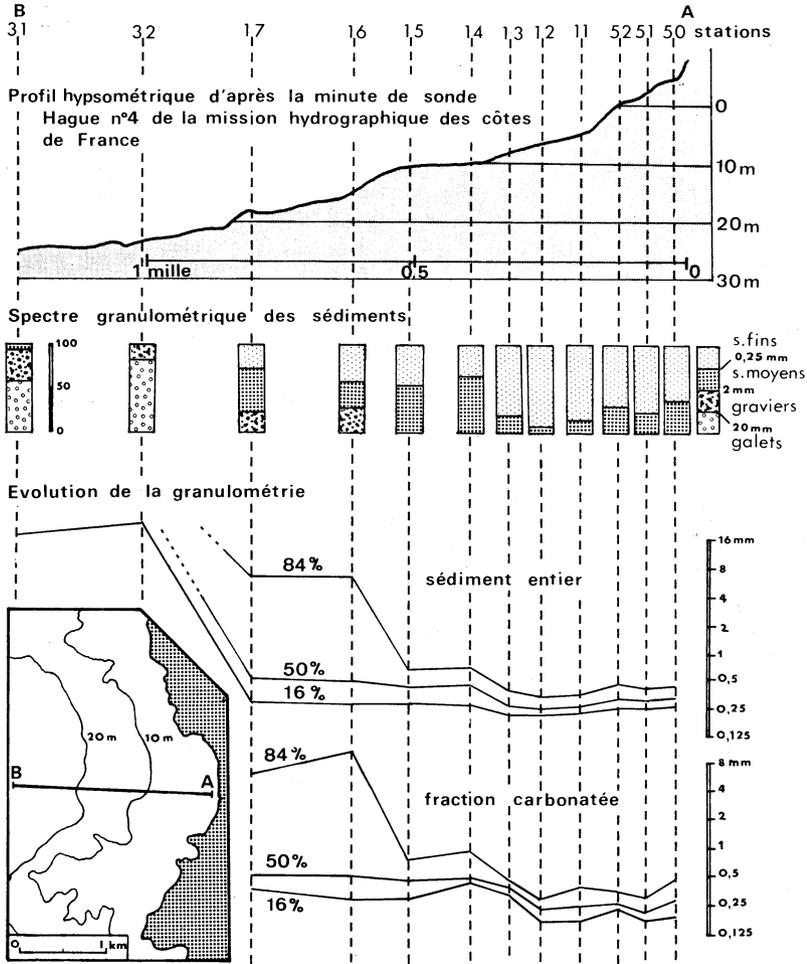


FIG. 2. — Evolution de la granulométrie selon un profil levé dans l'axe de la baie.

d'autre de la baie d'Ecalgrain. Par contre, dans cette baie, les courants de marée s'apaisent et dépassent rarement 2 nœuds (1 m/s). Leur circulation est de type tourbillonnaire en raison de la morphologie côtière et sous-marine. La figure 3 représente l'évolution du champ de courant dans la baie et au large durant un cycle de marée.

I. — Etude des sédiments.

A) RÉPARTITION ET COMPOSITION.

Les pointes rocheuses qui délimitent la baie se poursuivent en mer par des fonds asédimentaires. La roche affleure au S de la baie (écueils de la Dossière), et au N, depuis l'îlot de Greniquet jusqu'au Cap de la Hague.

Dans l'axe de la baie, se succèdent, de la côte vers le large, des fonds sableux, graveleux puis caillouteux (Fig. 2 et 4).

Le mode de représentation des sédiments retenu et la définition des catégories granulométriques sont ceux de la carte sédimentologique sous-marine des côtes de France au 1/100 000°.

A₁ *Les cailloutis.*

Ils se localisent dans les chenaux des plates-formes à écueils et s'étendent en une nappe au large de la baie jusqu'au couloir du raz Blanchard.

Les cailloutis sont caractérisés par la variété de leur nature pétrographique. Un échantillonnage assez représentatif des roches constituant les falaises de la Hague s'y rencontre mais les rapports quantitatifs ne sont pas respectés. Ceci tient à la fragilité de certains matériaux vis-à-vis des agents de fractionnement et de façonnement. Les quartzites et les grès sont les mieux représentés ; les granites et les roches métamorphiques sont moins nombreux, les schistes sont rares. L'usure de ces cailloutis est médiocre et l'émoussé bien inférieur à celui du cordon de galets de la haute plage d'Ecalgrain. Il faut encore mentionner la pauvreté en silex, éléments abondants au N du raz Blanchard (LARSONNEUR, 1971) et à l'W d'Aurigny (FILY, 1972).

A₂ *Les graviers.*

Ils accompagnent les cailloutis et le spectre de leur nature pétrographique dans la fraction détritique est comparable. La fraction organogène est constituée de coquilles de bivalves, entières ou brisées. Elle ne devient dominante qu'en bordure des plates-formes rocheuses où s'observent des graviers coquilliers et des sables zoogènes grossiers semblables aux sédiments qui entrent dans la constitution des dunes hydrauliques, tels ceux décrits en Manche par P. HOMMERIL (1967) et C. LARSONNEUR (1971).

A₃ *Les sables.*

La plage d'Ecalgrain est formée de sables fins très homogènes (médiannes comprises entre 0,25 et 0,30 mm, teneurs en calcaire variant de 10 à 15 %). La plage se prolonge dans le domaine pré littoral par une large étendue de sable fin de granulométrie et de composition minéralogique plus diversifiées (cf. 2^e partie, B₁).

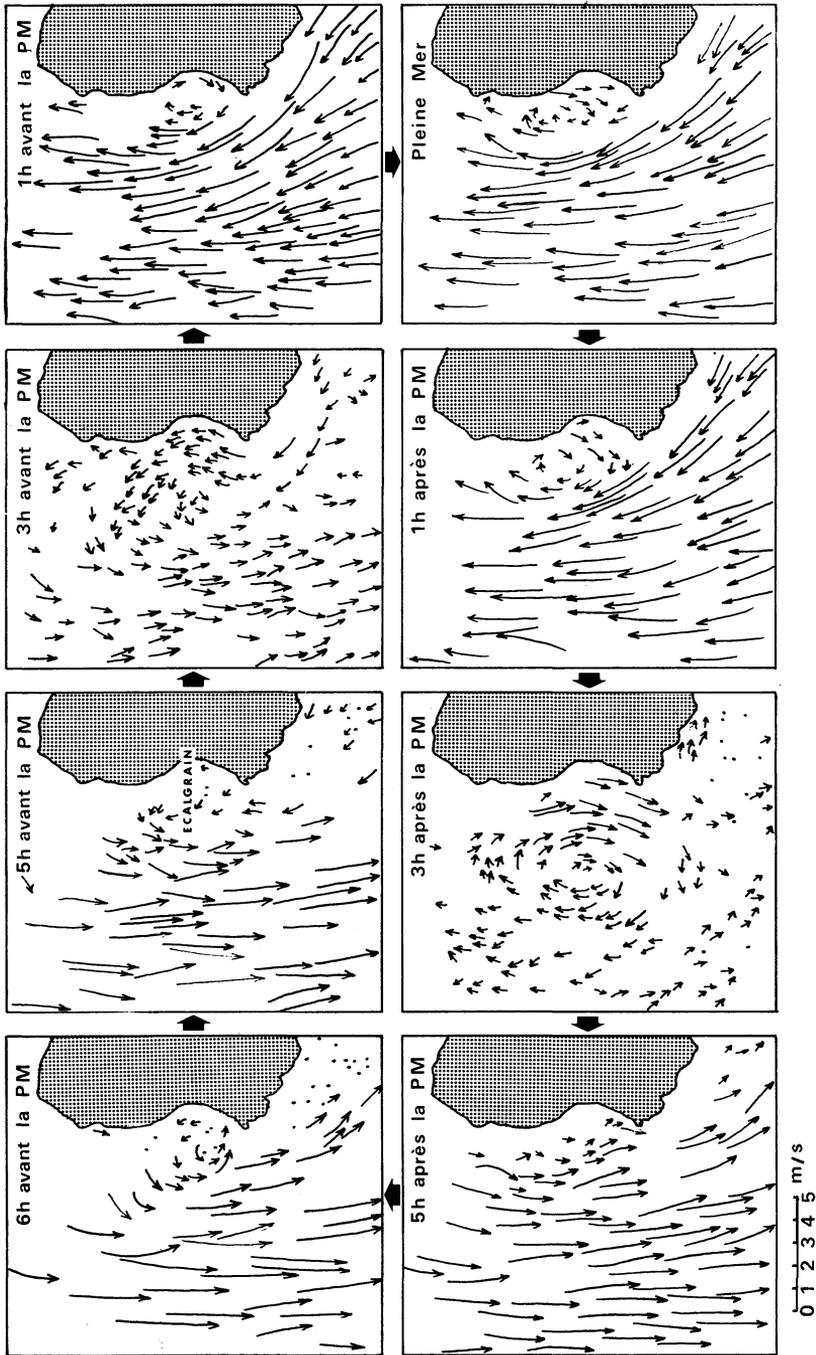


FIG. 3. — Champ de courant au large et dans la baie d'Ecalgrain. Marée de coefficient 95 ; référence port de Diélette.

La fraction carbonatée renferme des fragments de coquilles de mollusques, des pièces de balanes et en moindre abondance des tests de foraminifères, des débris de bryozoaires et d'échinodermes. Cette fraction est en moyenne plus grossière que la fraction insoluble des sables (fig. 2 et 11).

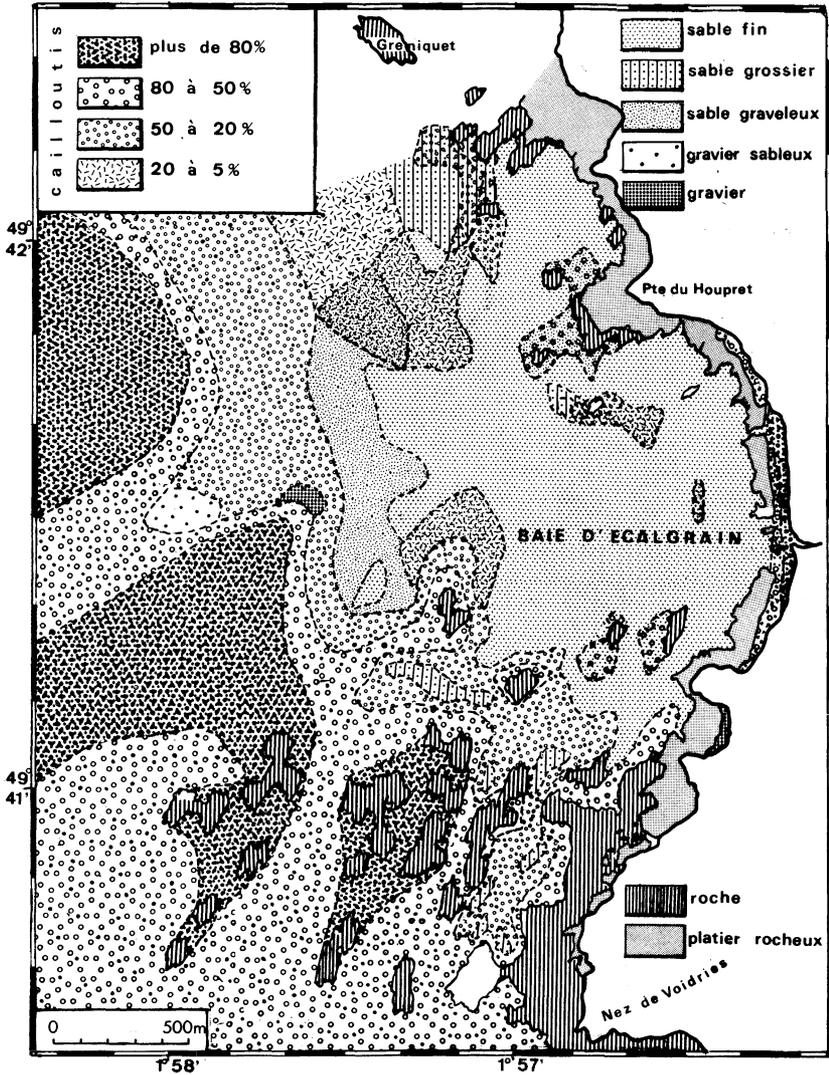


FIG. 4. — Carte sédimentologique de la baie.

La fraction lithoclastique est essentiellement composée de quartz et pour une faible part de feldspaths altérés, de micas de glauconie et de minéraux lourds.

B) ORIGINE ET MISE EN PLACE.

B₁ *Matériel terrigène.*

Les cailloutis représentent un matériel résiduel d'origine essentiellement locale mis en place au quaternaire, lors des périodes de régression, par les cours d'eau et les coulées de solifluxion. Le démantèlement de ces dernières fournit encore actuellement la majorité des galets de la haute plage ainsi que des sables et des pélites.

La source des *arénites* peut être précisée grâce à deux voies d'approche.

1) *La morphoscopie des grains de quartz.*

Trois catégories de quartz entrent dans la composition des sables :

- des grains non usés, dominants sur la plage,
- des grains sub-émoussés luisants, plus abondants sur la plage que dans la zone pré-littorale mais ne constituant jamais plus de 10 % de la fraction étudiée (entre 0,70 et 0,20 mm),
- des grains éolisés puis repris par l'eau possédant un émoussé notable acquis lors des stades aériens. Leur surface picotée mais également lustrée trahit le peu d'efficacité de l'usure par la mer actuelle. Ces grains constituent l'essentiel des sables du large.

Les quartz à façonnement complexe, répandus en Manche centrale, proviennent en majeure partie d'apports anté-flandriens (LARSONNEUR, 1971) ; ils ont été maintes fois remaniés au cours des oscillations du niveau de la mer au pléistocène (1). Par contre, l'abondance des grains non usés sur la plage témoigne de l'existence d'apports récents issus essentiellement de l'érosion des falaises de head.

2) *L'étude des minéraux lourds.*

Les cortèges sont dominés par les minéraux verts (hornblende et épidote) qui atteignent des teneurs de plus de 70 %. Le reste du spectre est représenté par des minéraux ubiquistes (tourmaline et zircon), des minéraux de métamorphisme (grenat et andalousite) et des espèces variées plus rares (actinote, hypersthène, diopside).

Cette association minéralogique, retrouvée le long de la frange côtière de la Hague (GIRESE et LARSONNEUR, 1970), met l'accent sur la contribution du continent qui fournit des minéraux verts, produits de l'arénisation des roches endogènes et métamorphiques locales.

En résumé, les sables quartzeux de la baie d'Ecalgrain constituent un *stock sédimentaire ancien* troublé par l'introduction, près du littoral, de matériel récent dont la composition minéralogique est fonction de l'environnement géologique.

(1) On retrouve un témoin de ces sables à forte usure sous la forme d'une plage bas-normannienne, au pied de la falaise de head d'Ecalgrain (HOMMERIL et LARSONNEUR, 1962).

B₂ *Matériel bioclastique.*

Les fonds caillouteux et graveleux du large, riches en coquilles de lamellibranches, sont les zones productrices de débris organogènes dans la baie. Ces fonds contribuent à l'alimentation en carbonates des sables de la plage, celle-ci étant dépourvue de faune productrice à l'exception de quelques gastéropodes et balanes peuplant les rochers du haut estran. Les figures 2, 9 et 11 montrent l'existence d'un gradient de décroissance des teneurs et médianes de la fraction carbonatée dirigé du large vers la plage.

II. — Etude dynamique de la sédimentation en baie d'Ecalgrain.

A) LES MOUVEMENTS DE SABLE SUR LA PLAGE.

La plage d'Ecalgrain est limitée vers la côte par une bande rocheuse (schistes et grès paléozoïques) large d'une cinquantaine de mètres entrecoupée de place en place par des couloirs sableux. Pendant l'été, les rochers peuvent être recouverts de sable surtout dans la partie méridionale de la baie. Un cordon de galets plus ou moins graveleux s'étend sur la haute plage et vient s'adosser à la falaise de head (fig. 4). En baie d'Ecalgrain, la haute plage sableuse est donc absente.

A₁ *Evolution générale de la plage en fonction des vents.* *Etude par les profils de plage.*

La sédimentation côtière est régie essentiellement par les houles car les courants de marée s'affaiblissent à l'approche du rivage vers — 7 à — 10 m. Les observations sur le régime des vagues au large faisant défaut, la dynamique de la plage a été étudiée par le lever périodique de profils topographiques qui permettent de suivre les variations de l'ensablement en fonction des vitesses et directions du vent relevées au sémaphore du cap de la Hague. Pour chaque direction de la rose des vents, ces mesures ont été transformées en valeur vectorielle selon la formule de LANDSBERG (in ELHAÏ, 1963) :

$$c = \sum n (V - V_0)^3 \text{ avec}$$

n : nombre de fois où le vent a soufflé à la vitesse V
(deux observations quotidiennes)

V₀ : 5 m/s ; les vitesses inférieures à 6 m/s ne sont pas prises en considération.

Pour chaque période étudiée (intervalle entre la réalisation de 2 profils de plage), une résultante vectorielle a été déduite par construction graphique.

Remarques :

— Les relevés topographiques étant établis à intervalles variables (de 15 jours à 1 mois), la valeur vectorielle de la résultante a été divisée par le nombre total de vents supérieurs à 5 m/s (N) afin d'harmoniser les résultats.

— Sont seules retenues les périodes durant lesquelles le vent dominant a soufflé dans un même quadrant.

En règle générale, comme le souligne la figure 5, les vents de terre favorisent l'engraissement de la plage. C'est le cas également des périodes de beau temps où les vents de mer sont modérés. Les sables migrent alors progressivement vers le rivage. L'ensablement maximum ne dépasse pas une épaisseur de 20 cm en une quinzaine de jours, même sur la frange supérieure de la plage.

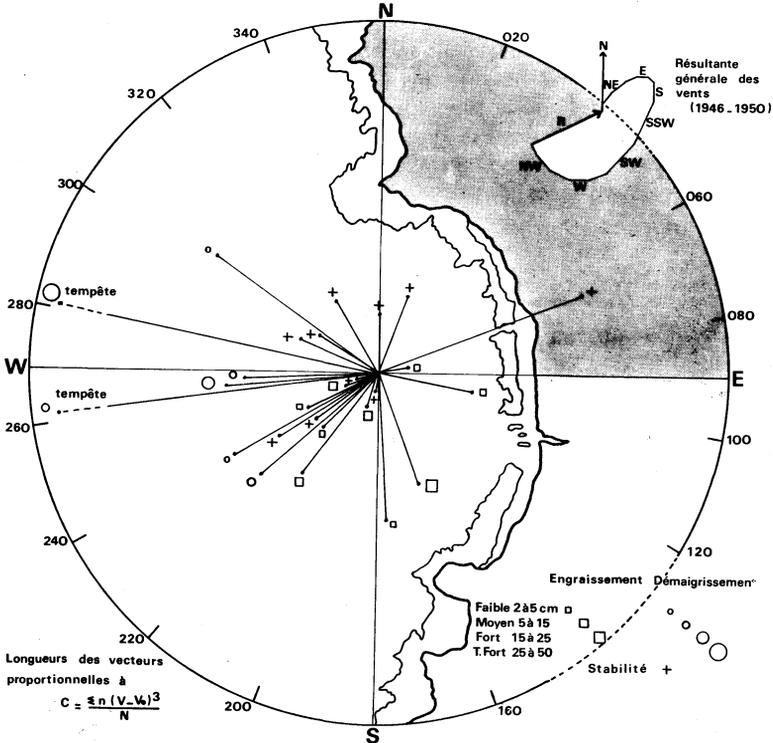


FIG. 5. — Variations de l'ensablement en fonction du régime des vents.

Les forts coups de vent venus du large sont responsables des érosions de l'estran. Celles-ci peuvent être spectaculaires lors des tempêtes qui sévissent après les périodes de remblaiement (2). Lorsque la plage est démaigrie, les fortes houles attaquent le haut-cordon et sapent la falaise au cours des grandes marées. Ce fut notamment le fait des tempêtes du premier semestre 1962 (HOMMERIL et LARSONNEUR, 1963).

(2) Ainsi, le volume de sable enlevé au cours de la période de mauvais temps du 11 au 18 novembre 1969 a pu être estimé à environ 30.000 m³.

Sur cette plage, un cycle évolutif saisonnier se dégage clairement, après dix années d'observations continues. La partie supérieure de l'estran s'ensable progressivement du printemps à la fin des beaux jours puis subit des démaigrissements importants lors des premières tempêtes automnales. Cette évolution est similaire à celle d'autres plages du Nord-Cotentin comme Urville, Nacqueville et Vauville étudiées par J. BAJARD et M. GAUTIER (1969).

Afin de connaître plus précisément les modalités des transits sableux sur la plage, huit profils ont été implantés et suivis depuis l'été 1968.

Il ressort de ces levés que l'ensablement de la plage n'est pas uniforme. Ceci est visible sur des profils tracés parallèlement au trait de côte (fig. 6). Le N de la plage présente le minimum d'engrèvement, ce en toutes saisons, tandis que la partie centrale de l'estran et le secteur sud reçoivent le maximum d'apports. Deux raisons majeures peuvent être invoquées :

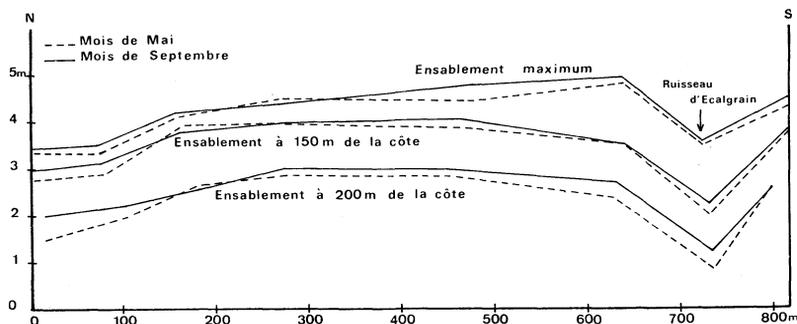


FIG. 6. — Variations saisonnières de l'ensablement le long de profils tracés parallèlement au trait de côte.

— d'une part, la résultante générale des vents est dirigée vers le Nord-Est (fig. 5) si bien que le domaine le plus exposé est le N de la baie,

— d'autre part, l'étude hydrologique met l'accent sur la circulation tourbillonnaire des courants dans la baie avec notamment la présence d'un contre-courant sud lorsque le flot porte vers le Nord dans le raz Blanchard. Bien que la vitesse des courants ne dépassent pas 1 m/s, leur rôle dans le cheminement des sables vers le Sud ne doit pas être négligeable.

Les différences d'ensablement entre le N et le S de la plage atteignent 1 m au pied du cordon de galets mais également sur le bas estran à 200 m de la falaise. Au Sud, le débouché du ruisseau d'Ecalgrain se suit sur la plage sous la forme d'une petite vallée profonde de plus de 1 m (fig. 6).

Les mouvements sableux ne s'effectuent pas uniformément tout le long d'un profil perpendiculaire au rivage. En effet, la partie haute de la plage de sable subit fréquemment une évolution inverse de celle inférieure. Ce phénomène général sur les plages (LAFOND, 1940), se traduit par une remontée de sable vers le haut cordon en période d'engraissement et par son départ en direction de la plage sous-marine, sous l'effet de « rip-currents », lors des fortes houles.

Sur chaque profil de référence, il apparaît un niveau moyen où l'amplitude des variations d'ensablement est minimum. Sur l'estran d'Ecalgrain, ce niveau se situe à environ 150 m du cordon de galets, vers + 2 m NGF.

A₂ Etude par des traceurs radioactifs.

Pour mieux connaître le déplacement des sables sur la plage, une expérience a eu lieu du 30 Septembre au 7 Octobre 1971. Elle devait permettre de suivre le départ des sables lors des grandes marées qui succèdent à la période estivale d'engraissement. En fait, des conditions météorologiques exceptionnellement clémentes pour cette saison ont contrarié le déroulement de l'expérience.

Méthodologie (JEANNEAU et TANGUY, 1971).

L'Or 198 (période 2, 7 jours) est utilisé comme composant d'un verre broyé à la granulométrie du sable de la plage. On immerge 1 kg de verre contaminé (soit 3 curies) à la fin de la période de flot. Le mouvement de ce traceur est suivi, à marée basse, pendant 10 jours ; période comprenant l'équinoxe d'automne 1971.

Résultats (fig. 7).

Sur toute l'étendue de la plage d'Ecalgrain, le bruit de fond est très stable : il varie de 25 à 30 chocs par seconde (cps).

La détection effectuée le lendemain de l'immersion (fig. 7) montre que le traceur s'est légèrement déplacé vers l'Est ce qui est dû au moment choisi pour l'immersion : 2 h avant la pleine mer.

Cet étalement du traceur au début de l'expérience semble en contradiction avec la stabilité ultérieure du nuage radioactif. Le bilan des taux de comptage (COURTOIS et SAUZAY, 1966) a montré que 50 % de l'activité injectée a été retrouvée répartie sur 6 % seulement de la surface totale du nuage radioactif, à proximité du point d'immersion.

Une partie du traceur a donc été mise en mouvement dès l'injection et durant le premier cycle de marée suivant. Au cours de cette phase de l'expérience, que l'on peut nommer mise en place du traceur, des grains marqués ont été transportés vers l'Est jusqu'au cordon de galets et latéralement jusqu'à plus de 200 m du point d'immersion (fig. 7 A).

La stabilité ultérieure puis la régression du nuage radioactif (fig. 7, B et C) s'explique par un enfouissement du traceur : le bilan des taux de comptage révèle l'existence d'un défaut d'activité imputable à un enfouissement du traceur de 3 ± 1 cm en moyenne. Ce chiffre fut

vérifié par quelques petits carottages implantés en différents points de nuage radioactif et qui présentaient un maximum d'activité entre 1,6 et 3,8 cm. Les profils de plage réalisés durant l'expérience ont montré également l'engraissement de la plage.

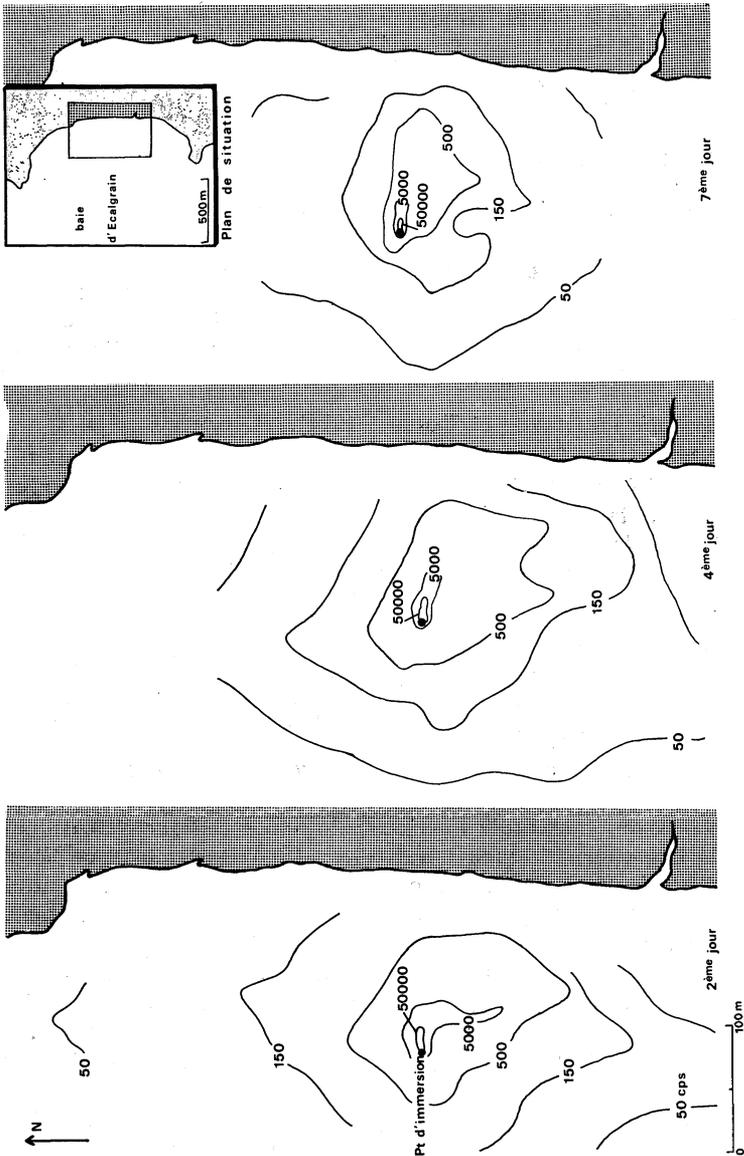


FIG. 7. — Phases principales de l'évolution des courbes isochores lors de l'expérience de traceurs radioactifs sur la plage d'Ecalgrain.

Les apports de cette expérience de traceurs radioactifs sont importants :

— En l'absence de forte houle les transports de sable sont restreints, et ceci malgré le fort coefficient de marée (116). Les courants de marée ne jouent donc qu'un rôle effacé, on peut leur attribuer une légère dérive littorale vers le Sud. (fig. 7, ABC).

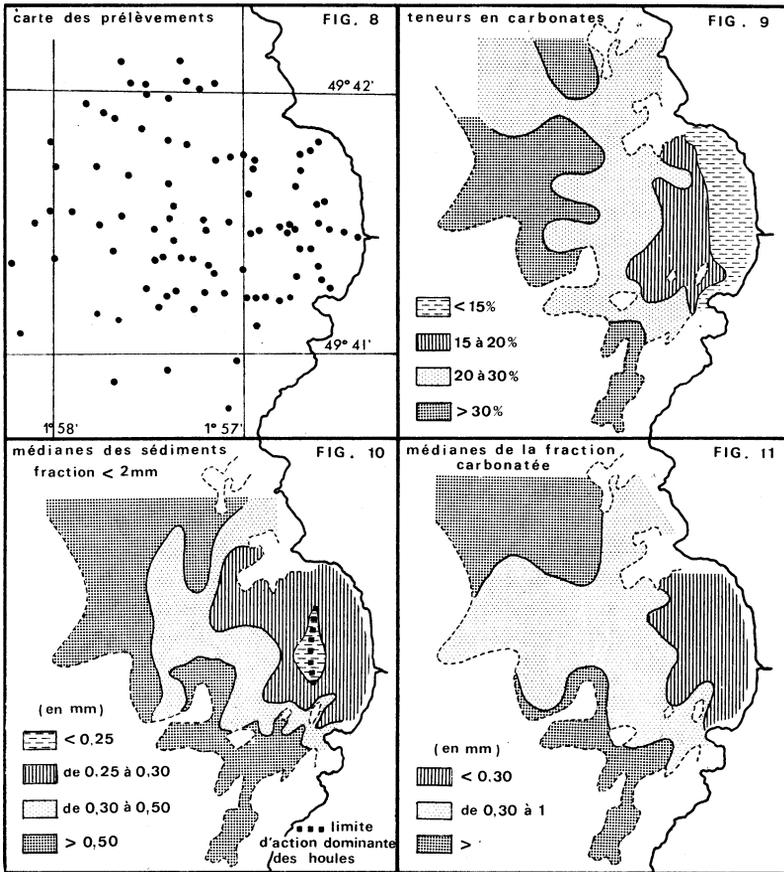


FIG. 8 à 11.

— Par vent de terre (résultante N 80 durant l'expérience) la plage s'ensable. Ce sable provient du bas estran, car aucune zone d'érosion n'a été mise en évidence sur l'ensemble de la surface du nuage radioactif, soit la majeure partie de la plage émergée.

B) MODÈLE DYNAMIQUE DE LA BAIE D'ECALGRAIN.

L'étude sédimentologique détaillée des sables de la baie (3) et la cartographie des résultats obtenus (fig. 9 à 14) permettent d'intégrer les mouvements de sable observés sur la plage dans l'ensemble de la baie d'Ecalgrain.

B₁ Granulométrie des arénites.

En baie d'Ecalgrain, les sables de la plage sont de composition et de granulométrie remarquablement homogène et s'opposent en cela

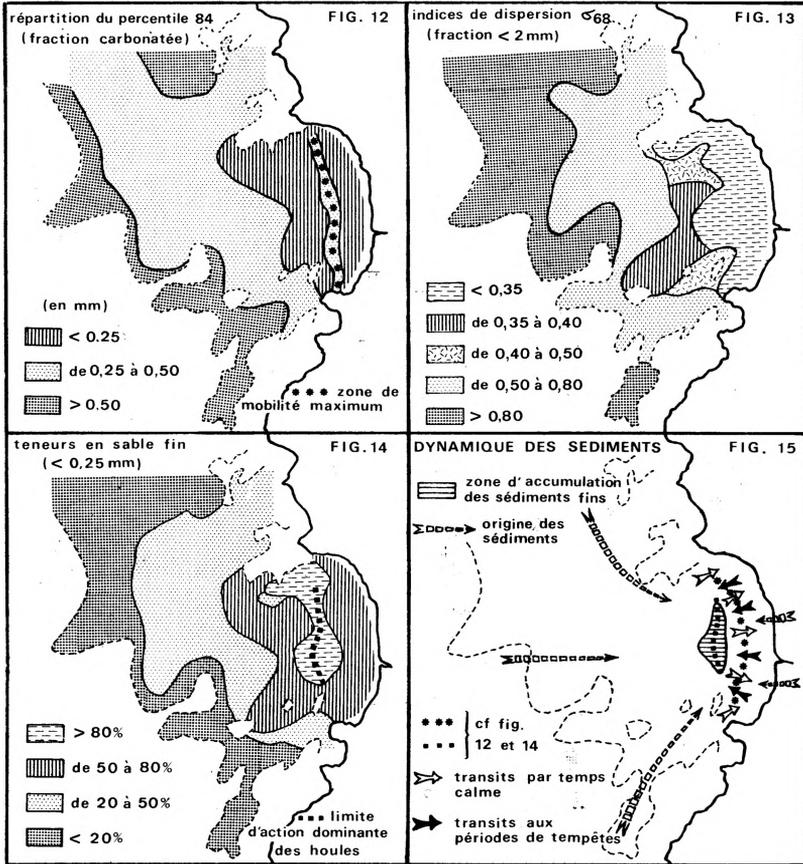


FIG. 12 à 15.

(3) Seuls les résultats de l'étude des arénites (fraction comprise entre 2 et 0,5 mm), lorsque cette classe constitue plus de 50 % du sédiment total, ont été utilisés pour cette interprétation dynamique. En effet, les graviers et les cailloutis de la baie d'Ecalgrain peuvent être considérés comme résiduels, à l'exception du cordon de galets de la haute plage. La prise en compte de la fraction caillouteuse dans les études granulométriques masque dans ce cas les variations de la granulométrie des sables et contrarie donc l'interprétation dynamique.

à la diversité des sables de la zone pré-littorale (fig. 9, 10, 13 et 14). Cette homogénéité est due à un brassage continu par les houles qui est responsable du très bon classement des sables de la plage (fig. 13).

Chez les sédiments sableux de la zone pré-littorale, la distribution des médianes (fig. 2 et 10) montre un gradient de décroissance depuis le large vers le littoral, correspondant à un gradient inverse de la teneur en sables fins (fig. 2 et 14). L'aboutissement de ces deux gradients n'est pas la plage, mais sa bordure sous-marine, entre — 6 et — 9 m, dans l'axe de la baie. Ce phénomène est une manifestation discrète de l'existence d'une limite inférieure d'action dominante des houles telle que l'a définie C. LARSONNEUR en baie de Seine (1969, 1972).

La figure 14, représentant la répartition des valeurs de l'indice de dispersion (σ 68 INMAN, 1952), met en évidence le classement plus mauvais des sables sous-marins peu profonds aux deux extrémités de la plage. L'hétérogénéité de ces sables est due, d'une part à de fortes variations de la turbulence provoquées par le déferlement des vagues sur les pointes encadrant la plage, d'autre part à l'accélération de la vitesse des courants de marée entraînant des transits sableux importants dans les chenaux des plates-formes à écueils prolongeant ces pointes.

B₂ *Granulométrie de la fraction carbonatée.*

La figure 12, qui représente la distribution des valeurs du percentile 84 de la fraction carbonatée, montre que le dépôt des fragments coquilliers les plus fins ($P_{84} < 0,25$ mm) se produit sur la plage et sa proche bordure pré-littorale entre 0 et — 12 m (cotes hydrographiques). Par contre, la basse plage est caractérisée par un curieux phénomène d'élutriation de la fraction carbonatée fine se traduisant (fig. 12) par un accroissement des valeurs du percentile 84 ($0,25$ mm $< P_{84} < 0,50$ mm) entre 0 et + 2 m.

Ceci semble dû à une action plus durable des houles à ce niveau qui correspond à l'étale de basse mer de la courbe de marée (4).

Cette zone est interprétée comme un domaine de mobilité maximum des sables de la plage.

Conclusion.

Malgré un environnement hydrodynamique peu favorable caractérisé par la violence des houles et des courants, la baie d'Ecalgrain est un piège à sédiment. La protection offerte par la morphologie côtière et sous-marine entraîne ici un apaisement des facteurs hydrauliques favorable au dépôt des sables fins.

Cette cellule sédimentaire possède une dynamique interne originale résumée schématiquement sur la figure 15. La plage et les pointes

(4) Seule la haute plage est, à ce point de vue, comparable au niveau ainsi défini. Rappelons qu'elle est occupée par un cordon de galets dépourvu de sables.

qui la limitent sont soumises à l'action dominante des houles dont les variations de régime, au cours de l'année, se traduisent par un déplacement saisonnier des sables entre la moyenne plage (de + 6 à + 2 m NGF) et le bas estran (de + 1 à — 3 m NGF environ). Entre ces deux niveaux apparaît, vers 0 à + 2 m NGF, une zone de mobilité maximum des sables reconnue grâce à l'élutriation de la fraction carbonatée fine qui s'y produit.

Au dessous du bas estran, les échanges de particules sableuses avec la zone pré littorale sont, par contre, extrêmement limités : dans l'axe de la baie une zone d'accumulation préférentielle des sablons a été mise en évidence vers — 6 à — 9 m.

Excepté durant les périodes de tempête, seules les particules les plus ténues (sablons et pélites) issues du large franchissent ce niveau d'énergie minimum et atterrissent sur l'estran ; c'est le cas notamment des carbonates qui entrent dans la composition des sables de la plage.

BIBLIOGRAPHIE.

- BAJARD J. et GAUTIER M. (1969). — Dynamique des plages du Nord-Cotentin. *Cah. Océanogr.*, XXI, p. 635-651.
- COURTOIS G. et SAUZAY G. (1966). — Les méthodes de bilan des taux de comptage de traceurs radioactifs appliquées à la mesure des débits massifs de charriage. *La houille blanche*, (3), p. 279-290.
- ELHAÏ H. (1963). — La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe normand-breton. Etude morphologique. *Thèse*, 624 p., 136 fig., 8 cartes, 32 pl., Bière imp., Bordeaux.
- FILY G. (1972). — Sédimentologie et Géologie des fonds sous-marins entre Guernesey et les Casquets-Aurigny. *Colloque sur la Géologie de la Manche, Mémoires du B.R.G.M.*, n° 79, p. 171-183.
- GIRESSÉ P. et LARSONNEUR C. (1970). — La succession des apports sableux en Manche centrale grâce à l'étude des minéraux lourds. *Rev. Géol. Phys. et Géol. Dyn.*, (2), vol. XII, p. 41-62.
- GRUPE D'ÉTUDES ATOMIQUES. — Rapports Internes sur l'étude du site de La Hague (1962, 1964, 1965, 1967).
- HOMMERIL P. (1967). — Etude de géologie marine concernant le littoral bas-normand et la zone pré-littorale de l'archipel anglo-normand. *Thèse*, Caen, 304 p., 135 fig., 50 tabl., 27 pl. ph., Fac. Sc. Imp. Rouen.
- HOMMERIL P. et LARSONNEUR C. (1962). — Observations sur les dépôts quaternaires de la Baie d'Ecalgrain (Manche). Présence d'une tourbe pré-würmienne. *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, p. 75-77.
- HOMMERIL P. et LARSONNEUR C. (1963). — Les effets des tempêtes du premier semestre 1962 sur les côtes bas-normandes. *Cah. Océanogr.*, XV, p. 320-334.
- INMAN D. L. (1952). — Measures for describing the size distribution of sediments. *Journ. Sed. Petr.*, vol. 22, n° 3, p. 125-145.
- JEANNEAU B. et TANGUY J. C. (1971). — Etude à l'aide d'indicateurs radioactifs des déplacements de sable de la plage de l'anse d'Ecalgrain. *Rapport Interne C.E.A.* Département des radioéléments.
- LAFOND E. C. (1940). — Sand movements near the beach in relation to tides and waves. *Pro. Sixth. Pac. Sc. Congr.*, vol. 2, p. 795-799.
- LARSONNEUR C. (1969). — Etude de la partie occidentale de la baie de Seine. *Cah. Océanogr.*, XXI, 5, p. 439-467.
- LARSONNEUR C. (1971). — Manche centrale et baie de Seine : géologie du substratum et des dépôts meubles. *Thèse*, Caen, 394 p., 93 fig., 15 tabl., 16 pl. ph., Fac. Sc. Imp. Rouen.

- LARSONNEUR C. (1972). — Le modèle sédimentaire de la Baie de Seine à la Manche centrale dans son cadre géographique et historique. *Colloque sur la Géologie de la Manche, Mém. du B.R.G.M.*, n° 79, p. 241-255.
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE (1953). — Courants de marée dans la Manche et sur les côtes françaises de l'Atlantique, n° 550, 267 p.

ABSTRACT.

The bay of Ecalgrain is a trap mainly for fine-grained sands. Offshore the dynamic of sediments is controlled by tidal currents, but on the shore it is mainly under the control of oscillatory waves as proved by radioactives tracers. Dynamic variations of waves according to seasons involve a transport of sand between the mean and low parts of the beach. This transport takes place in a nearly closed circuit because of a minimum transit level at —6 —9 m.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Bucht von Ecalgrain stellt eine Sedimentfalle dar, in der hauptsächlich Feinsande festgehalten werden. Die dynamischen Verhältnisse des Materials die seewärts durch die Gezeitenströmungen bedingt werden, stehen in der Küstennähe vorwiegend unter dem Einfluss des Seeganges, wie aus den Versandungsaufnahmen und der Anwendung radioaktiver Markierungselemente hervorgeht. Die Veränderungen des vorherrschenden Seeganges in den verschiedenen Jahreszeiten verursachen eine Verfrachtung der Sande zwischen dem mittleren und dem niederen Strand. Diese Verlagerung vollzieht sich in fast geschlossenem Kreise wegen eines Minimal-Durchgangsniveaus, dessen Anwesenheit bei —6 bis —9 m ermittelt wurde.

