

APPORTS DE LA MORPHOMETRIE DES GALETS A LA CONNAISSANCE DU TRANSPORT LITTORAL.
EXEMPLES EN SARDAIGNE, LIGURIE ET CORSE

A. OZER et A.L. COMHAIRE
Laboratoire de Géomorphologie et de Géologie du Quaternaire
Université de Liège
Place du 20 Août, 7, B-4000 Liège (BELGIQUE)

Mots-clés : Transport littoral - Morphométrie des galets - Sédimentologie -
Méditerranée occidentale

Key-words : Littoral drift - Pebbles Morphometry - Sedimentology -
Western Mediterranean Sea

*Contributions of the pebbles morphometry to the knowledge of the littoral drift.
Examples in Sardinia, Liguria and Corsica*

SUMMARY : The development of the "centile" as the roundness rating and flatness rating gives some interesting information about the direction of the littoral drift which not only shapes the pebbles but also selects them. The interpretation of the curves locates the origin of the sediments brought on the beach.

Some significant examples have been selected in Northern Sardinia, on the Western Ligurian Coast, and Northern Corsica.

RESUME : L'évolution du centile ainsi que celle des indices d'émoussé et d'aplatissement des galets donne des informations précieuses sur le sens de la dérive littorale qui non seulement façonne les galets mais aussi les sélectionne. L'interprétation des courbes permet de repérer l'origine des apports de sédiments sur la plage.

Des exemples significatifs ont été choisis en Sardaigne septentrionale, sur la côte de Ligurie occidentale, et à Calvi en Corse.

INTRODUCTION

Lors de nos recherches sur l'évolution actuelle des littoraux, l'étude des indices morphométriques des galets s'est souvent avérée particulièrement intéressante pour une meilleure compréhension de la dynamique de la plage.

Pour l'étude des galets, nous avons envisagé, entre autres, les mesures d'éroussé (1) et d'aplatissement (2), indices proposés par A. CAILLEUX et J. TRICART en 1959 et utilisés fréquemment dans le monde francophone.

De plus, des mesures de "centile" ont été réalisées sur les éléments les plus grossiers de la plage. Cette technique (J. TRICART et A. CAILLEUX 1953) permet de repérer approximativement le galet représentant 1 % du poids d'un échantillon de sédiments. Le centile constitue un indicateur précieux de la compétence de l'agent de transport à l'origine du dépôt étudié.

L'examen de la sédimentologie de la plage constitue une des premières étapes indispensables dans toute étude d'impact en milieu côtier. Aussi, présentons-nous, ci-après, quelques résultats relatifs à plusieurs littoraux de Méditerranée occidentale qui ont fait l'objet de nos investigations.

1. PLAGE DE SORSO (SARDAIGNE SEPTENTRIONALE)

La plage de Sorso, située en bordure du Golfe de l'Asinara, est bordée, à l'est, par l'Anglona où affluent, entre autres, des roches volcaniques oligo-miocènes et, à l'ouest, par le Turritano caractérisé essentiellement par des marnes du Miocène. Cette plage, d'environ 16 km, qui s'étire depuis l'embouchure du Riu Pedras de Fogu jusqu'aux étangs de Platamona (fig. 1), est essentiellement sableuse et est recouverte de galets de trachyte en provenance exclusive de l'Anglona. La présence de ce type de galets témoigne déjà de l'origine orientale de l'alimentation de la plage, ce qui est aussi prouvé par la variation de la couverture caillouteuse de l'estran : continue dans la partie orientale, elle va

(1) Indice d'éroussé : $\frac{2R}{L} \cdot 1000$

L

où R correspond au plus petit rayon de courbure de la partie la plus saillante du galet et où L est la plus grande longueur du galet.

(2) Indice d'aplatissement : $\frac{L+1}{2E}$

2E

où l est la plus grande largeur et où E constitue la plus grande épaisseur mesurée perpendiculairement au plan L,l.

en s'amenuisant vers l'ouest, tant en épaisseur qu'en surface, pour, à hauteur de Platamona, ne plus former que de petits placages discontinus.

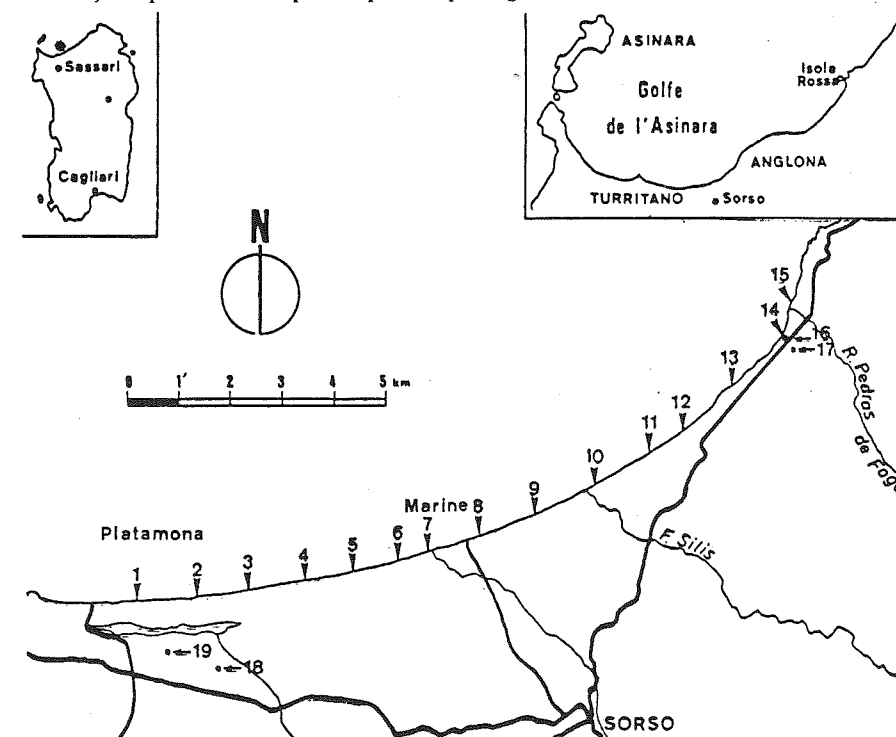


Fig. 1. Localisation des stations de prélèvement des cailloux.

Les n^{os} 1 à 15 sont situés sur la plage

Les n^{os} 16 à 19 correspondent aux dépôts du Tyrrhénien II.

La morphométrie des galets de trachyte de cette plage a déjà fait l'objet d'études antérieures (A. OZER 1976, 1978) dont voici les principaux résultats. Les différentes mesures ont été réalisées dans quinze stations distantes entre elles d'environ 1 km. Dans chacune, la morphométrie a été réalisée sur des échantillons de 50 galets de trachyte compris entre 40 et 60 mm. En outre, dans chaque station, quatre mesures de centile ont été réalisées.

Comme le montre l'évolution de l'indice d'éroussé (fig. 2), les valeurs les plus basses se situent à l'embouchure du Riu Pedras de Fogu (267-360) et augmentent ensuite progressivement pour atteindre des valeurs maximums 5 km plus à l'ouest (462-577). Plus loin, entre les stations 9 et 5, cet indice se stabilise (391-526) pour ensuite diminuer dans les stations orientales (339-421).

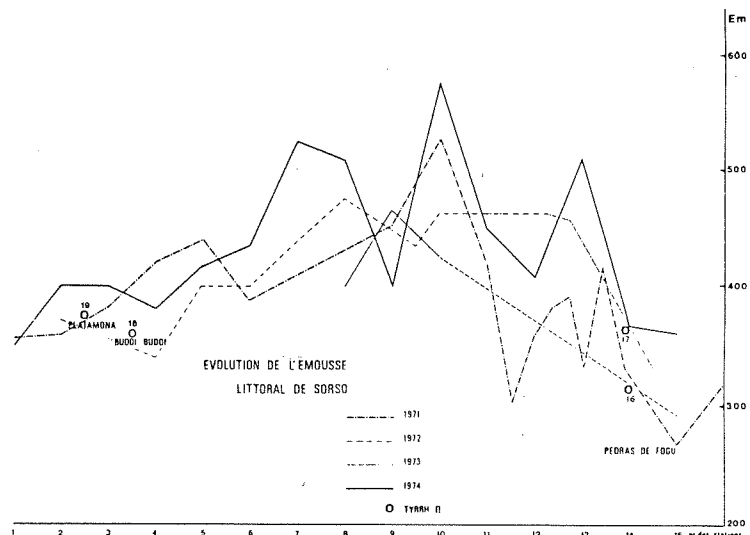


Fig. 2. Evolution de l'émoussé (Littoral de Sorso).

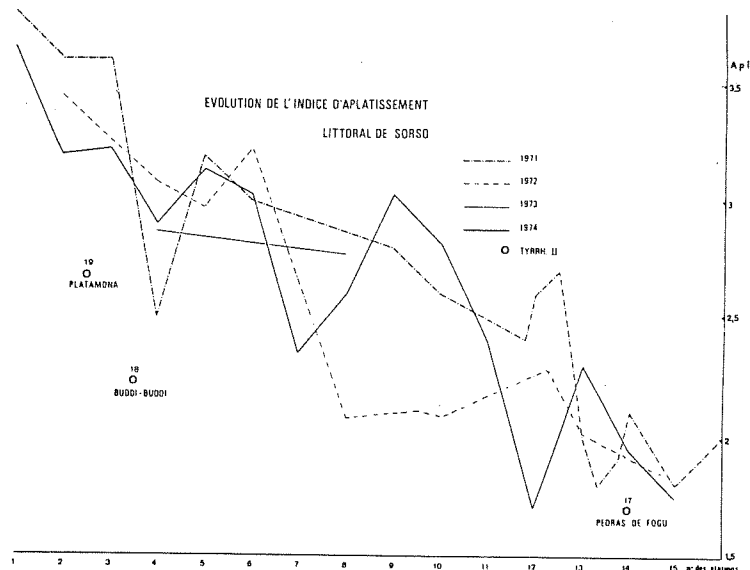


Fig. 3. Evolution de l'aplatissement (Littoral de Sorso).

Par contre, l'évolution de l'indice d'aplatissement (fig. 3) est fort différente. L'ensemble des courbes annuelles présente une nette tendance à l'augmentation de l'est vers l'ouest. Alors que l'aplatissement est faible à l'embouchure du Riu Pedras de Fogu (1,75-1,85), ce qui est caractéristique des sédiments fluviaux, cet indice augmente continuellement vers l'ouest : au milieu de la plage, il oscille entre 2 et 2,8 pour dépasser 3,2 dans les stations occidentales et même atteindre, à Platamona (Station n°1), des valeurs comprises entre 3,65 et 3,8.

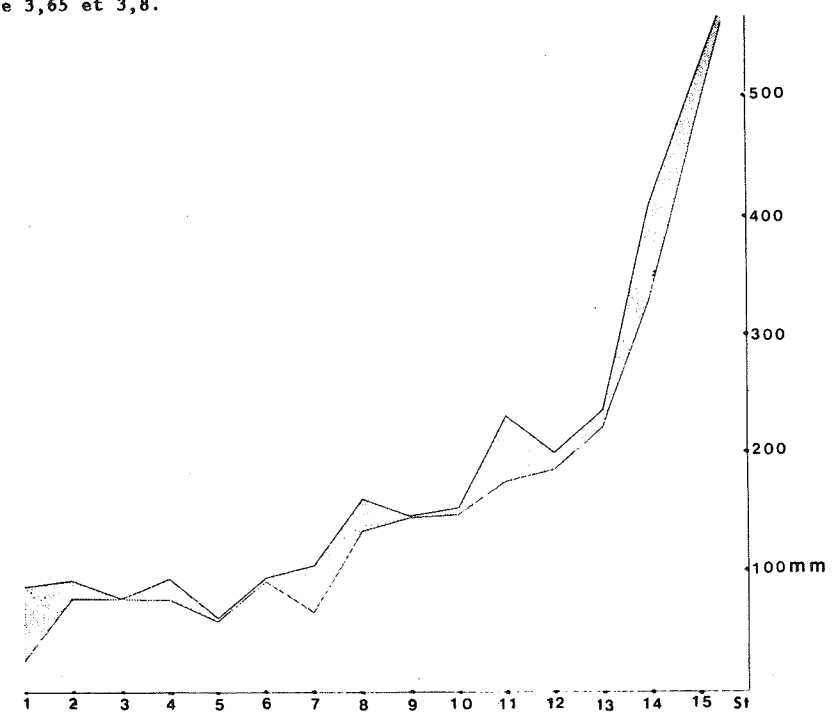


Fig. 4. Evolution du centile (Littoral de Sorso) (courbe enveloppe).

L'évolution du centile (fig. 4) est aussi significative. Après des valeurs élevées (supérieures à 600 mm) à l'embouchure du Riu Pedras de Fogu, le centile ne fait que diminuer vers l'ouest pour être inférieur à 300 mm, 2 km à l'ouest et inférieur à 100 mm dès le centre de la plage.

De toutes ces observations, on peut conclure que la plage de Sorso est alimentée, grâce à une dérive littorale vers l'ouest, par les apports fluviaux du Riu Pedras de Fogu. Il faut souligner que tout apport des côtes de l'Anglona est impossible vu leur modelé en "pocket-beach". De plus, l'absence de

perturbations dans les courbes d'évolution de l'éroussé, de l'aplatissement et du centile, tant à hauteur des embouchures du Fiume Silis que du ruisseau de Sorso, prouve que ces cours d'eau n'interviennent en rien dans l'alimentation de la plage en sédiments caillouteux.

L'évolution du centile souligne un *transport sélectif* vers l'ouest : les galets les plus petits sont entraînés le plus loin. De même, l'augmentation de l'indice d'aplatissement vers la partie occidentale de la plage paraît elle aussi liée à un transport sélectif : les galets les plus plats sont entraînés le plus loin.

Mais, parallèlement à ce transport sélectif, il faut tenir compte de l'usure des galets par la mer. Ainsi, 2 km à l'ouest de l'embouchure du Pedras de Fogu, tout caractère fluvial des galets a pratiquement disparu. Il en résulte que l'action conjuguée du courant de dérive qui sélectionne les galets plus plats et de l'usure de la mer qui se limite surtout à une action abrasive, a pour conséquence une augmentation de leur aplatissement. Il en découle, sur la partie occidentale de la plage où les galets sont les plus plats (>3), lors de chocs éventuels, le bris de galets ce qui explique la diminution progressive de l'éroussé en ce secteur.

La répartition des galets sur cette plage et l'évolution de leurs indices morphométriques sont donc dues à l'action du *façonnement marin* d'une part et au *transport sélectif* d'autre part.

2. LITTORAL DE LIGURIE

En ce secteur de Ligurie occidentale, de nombreuses plages ont été examinées (A.L. COMHAIRE 1988) (fig. 5); nous nous limiterons à quelques exemples significatifs.

a) Finale Ligure

Lors d'une recherche précédente (A. OZER *et al.* 1985), il avait été démontré, grâce aux mesures d'éroussé et d'aplatissement sur des galets de porphyroïde ainsi que du centile, que la plage de Finale Ligure était alimentée par les alluvions du torrent Pora qui étaient ensuite redistribuées par une dérive littorale vers l'est. En outre, après 500 m de transport par dérive, les indices morphométriques sont tout à fait différents de ceux observés tout le long de la rivière.

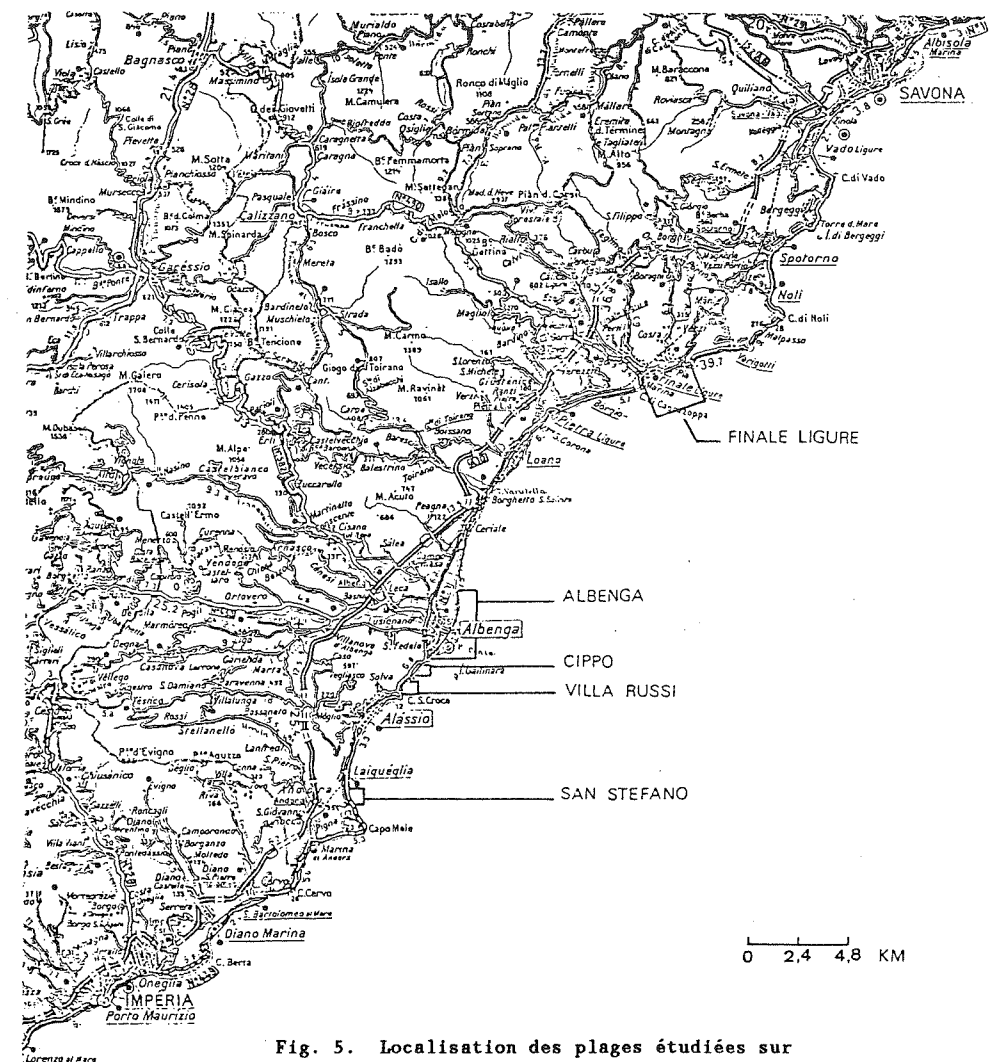


Fig. 5. Localisation des plages étudiées sur la côte Ligure (Ibulec).

b) Plage de Cippo (fig. 5 et 6)

La petite grève de Cippo (sud-ouest d'Albenga) est bordée au sud-ouest par une avancée constituée par un conglomérat de plage du dernier interglaciaire puis par un puissant dépôt de pente très hétérométrique, et au nord-est par un promontoire taillé dans le bed-rock.

Comme le montre l'évolution du centile (fig. 6), on note une diminution rapide de la taille des sédiments de la plage du sud-ouest vers le nord-est. Il

apparaît ainsi que l'alimentation de cette plage provient uniquement du recul de la falaise taillée dans les dépôts de pente et de la redistribution des galets par dérive sous l'influence de la houle de Libeccio.

c) Plage de Villa Russi (fig. 7)

Dans cette autre "pocket-beach", limitée au sud par le port d'Alasio et au nord par le promontoire de Villa Russi, l'étude du centile est intéressante. Elle montre que, sur cette plage, où aucun cours d'eau n'aboutit, l'alimentation est due au recul de la falaise taillée dans des dépôts de pente très hétérométriques. Au départ de cette source de sédiments, la plage peut être coupée en deux secteurs distincts. La partie septentrionale soumise à l'action de la houle de Libeccio présente un aspect fort semblable à la plage de Cippo précitée. Par contre, le secteur sud de la plage, protégé du Libeccio par la jetée du port, ne présente que des galets fort petits. Ce secteur n'est donc atteint que par une houle affaiblie, engendrée par la diffraction de la houle de Libeccio, au bout de la jetée. La petite taille des galets redistribués s'explique ainsi par la faible énergie de la houle diffractée.

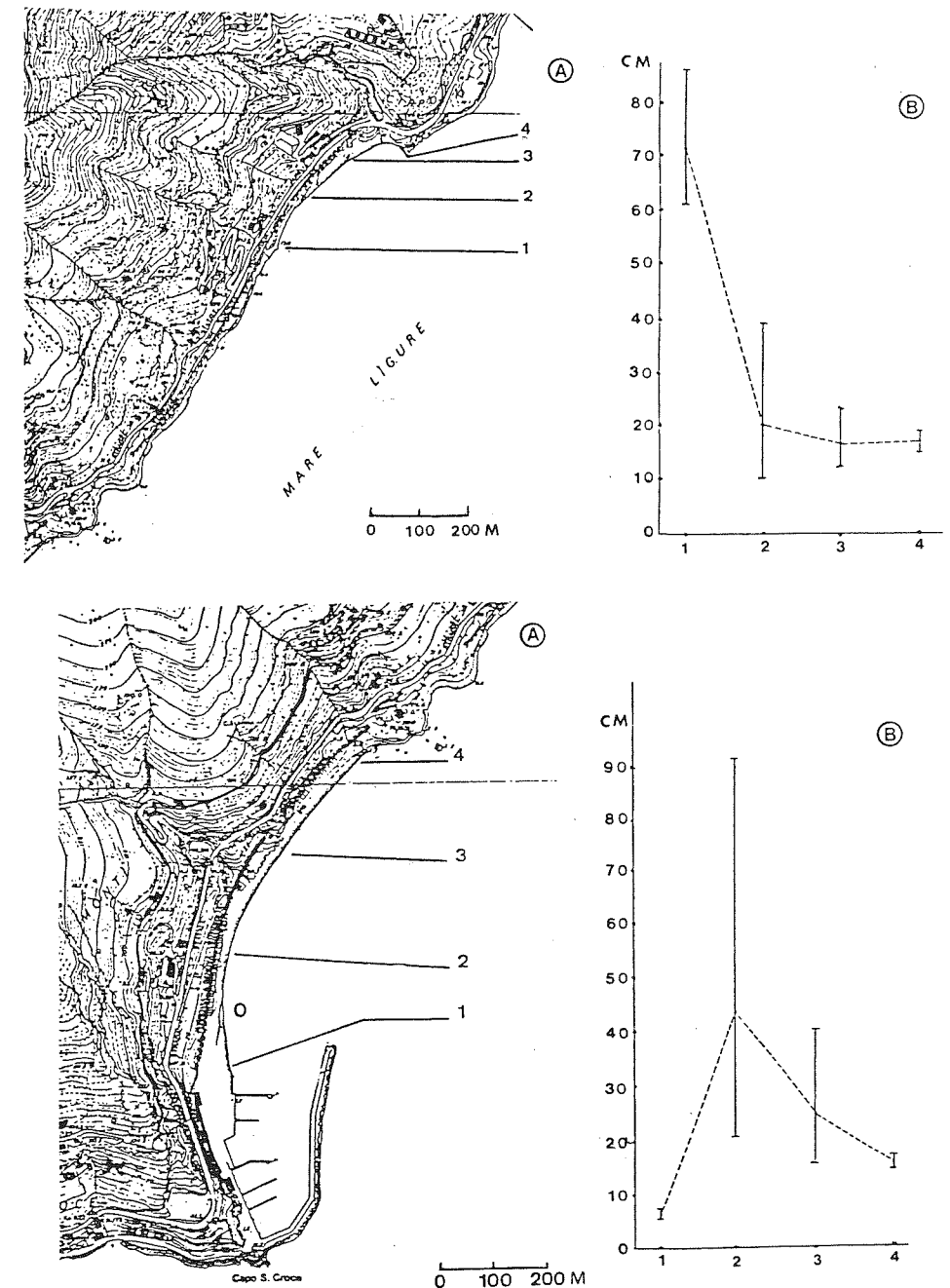
3. CORSE - LA PLAGE DE LA BAIE DE CALVI

La plage localisée dans le fond de la baie de Calvi est bordée, à l'est, par un littoral rocheux granitique entrecoupé de nombreuses "pocket-beachs" et, à l'ouest, par le port précédant le promontoire de la citadelle de Calvi. Deux cours d'eau se jettent dans la baie : le Fiume Secco à l'est et la Figarella au centre (fig. 8).

Dans sa partie orientale, la plage de Calvi est caillouteuse. L'examen lithologique de ces galets montre que peu d'entre eux sont granitiques. Par contre, le cortège observé dans toutes les stations de la plage est fort semblable à celui relevé dans le Fiume Secco. Cette observation confirme celle de A. PISSART (1968, notes inédites) qui, sur base d'une étude lithologique, avançait que la plage de Calvi était alimentée uniquement par les alluvions du Fiume Secco.

Fig. 6. A : Localisation de la plage de Cippo et de nos stations
B : Evolution du centile sur la plage de Cippo.

Fig. 7. A : Localisation de la plage de Villa RUSSI et de nos stations
B : Evolution du centile sur la plage de Villa Russi.



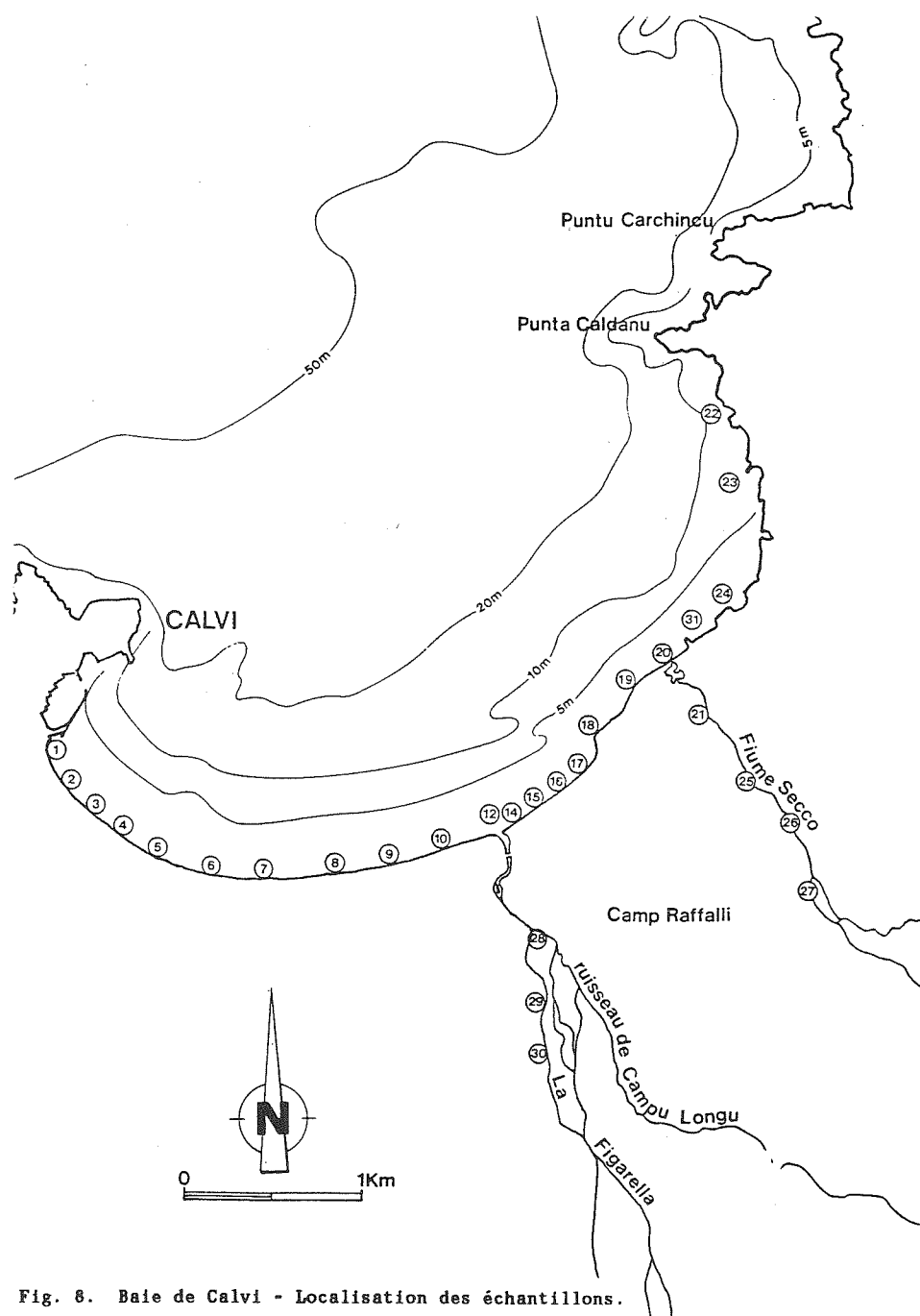


Fig. 8. Baie de Calvi - Localisation des échantillons.

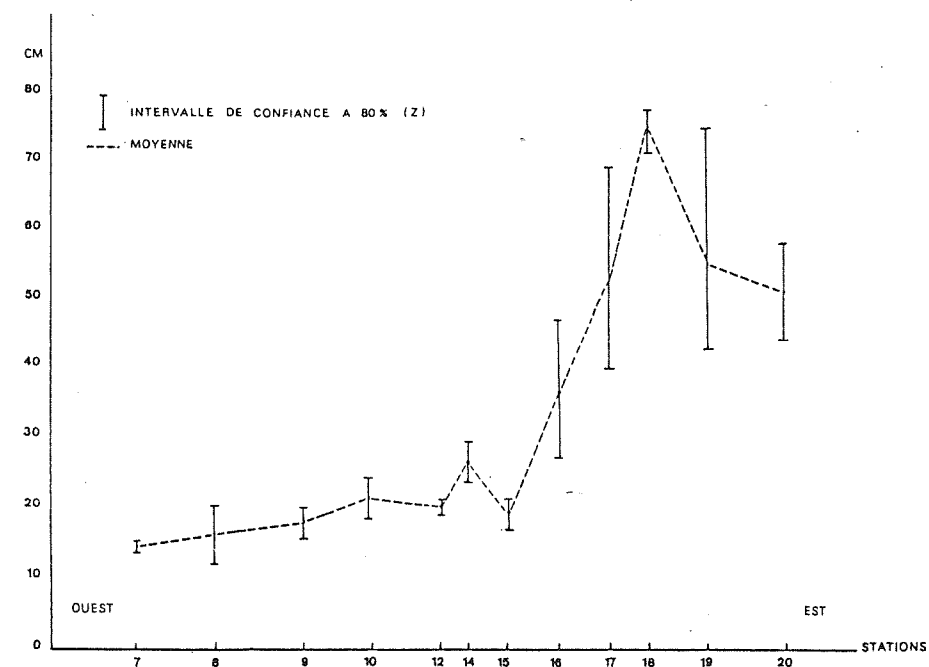


Fig. 9. Etude du centile à Calvi.

L'évolution du centile (fig. 9) le long de cette plage confirme cette hypothèse. En effet, les valeurs plus élevées sont localisées dans la partie orientale de la plage, entre autres à l'embouchure du Fiume Secco (Pt 20). Cependant, l'augmentation du centile à l'ouest de l'embouchure du Fiume Secco jusqu'à un maximum au point 18 ne peut que surprendre. L'examen sur le terrain montre que ce point correspond à une falaise vive taillée dans un dépôt caillouteux très grossier. Ce dépôt fait partie d'une plaine légèrement surélevée par rapport au lit actuel du Fiume Secco. Il s'agit donc d'une basse terrasse de cette rivière et de son ancien cours localisé plus à l'ouest. Son érosion par la houle participe à l'alimentation de plage de Calvi. Ceci n'infirme pas l'hypothèse avancée par A. PISSART (1968) mais apporte une précision supplémentaire quant aux sources de sédiments alimentant ce littoral.

Quant à la diminution du centile plus vers l'ouest, elle s'explique par la dérive littorale dans cette direction et par son effet de sélection (phénomène comparable à celui observé à Sorso). A noter qu'à hauteur de l'embouchure de la Figarella, aucune augmentation du centile n'est relevée, ce qui semble bien prouver que l'apport en sédiments grossiers par cette rivière est nul.

Cette diminution du centile des galets s'observe jusqu'à la station n°7. Au-delà, on ne trouve plus que des placages de cailloux dont la superficie s'amenuise petit à petit pour finalement disparaître.

Des mesures d'émoussé et d'aplatissement réalisées sur des galets cristallins rouges confirment cette dérive vers l'ouest et l'alimentation conjointe de la plage tant par le Fiume Secco que par l'érosion marine des anciennes alluvions de ce cours d'eau.

CONCLUSIONS

Les mesures sédimentologiques (centile et morphométrie) réalisées sur les galets en plusieurs littoraux de Méditerranée occidentale apportent des informations précieuses quant à l'origine de l'alimentation des plages et sur le sens de la dérive littorale. De telles données sont indispensables dans toute étude d'impact en milieu côtier.

REFERENCES

- CAILLEUX, A. et J. TRICART. (1959). - L'étude des sables et des galets, C.D.U., Paris : 765 p.
- COMHAIRE, A.L. (1988). - L'érosion des plages. Exemples sur les côtes de Ligurie et de Corse. Mémoire de licence en Sciences Géographiques, Université de Liège : 212 p.
- OZER, A. (1976). - Géomorphologie du versant septentrional de la Sardaigne. Thèse de doctorat, Université de Liège : 3 vol., 620 p.
- OZER, A. (1978). - Etude des variations de forme et de taille des galets sur la plage de Sorso (Sardaigne septentrionale). Bulletin de la Société Géographique de Liège, 14 : 117-126.
- OZER, A., G. FIERRO, G. IMPERIALE, A. MELIS et G. PIACENTINO. (1984). - Evolution des indices morphométriques des galets dans le Bassin du Torrent Pora (Ligurie - Italie). Zeitschrift für Geomorphologie N.F., 49 (Suppl.) : 87-94.
- TRICART, J. et A. CAILLEUX. (1953). - Détermination du centile en granulométrie. Bulletin de la Société Géologique de France, 3 (sér. 6) : 747-759.