

ÉTUDE DES GALETS DU SILLON DE TALBERT, PLEUBIAN (CÔTES-D'ARMOR)¹

Claire BAUCHEMIN

1. Méthodologie et représentativité de l'échantillonnage

L'analyse des principales caractéristiques des galets du sillon a consisté à mesurer en différents lieux d'échantillonnage (points de comptage) les distributions des natures (types pétrographiques), des tailles (granulométrie), des formes et des indices d'émoussé des galets présents. Pour évaluer la représentativité de l'échantillonnage, il a été utilisé une grille de comptage de 1 m de côté, tendue de fils croisés délimitant des carrés de 10x10 cm [Fig. 1]. La grille étant posée sur le cordon en un point, chaque galet visible à sa surface a été caractérisé (nature, taille, etc.) pour donner lieu aux comptages.

En deux points correspondant aux points *PA3* et *PB2* [Fig. 2], respectivement localisés le long des profils A et B [Fig. 1], il a été procédé à deux comptages, l'un sur un total de 400 galets, l'autre sur un total de 200. Il en ressort que compter 200 galets suffit pour obtenir une représentativité statistique satisfaisante des données [voir Figs. 3 et 4].

C'est donc la méthodologie qui a été retenue pour l'ensemble des autres points de mesure réalisés le long des deux profils étudiés sur le sillon. L'un, A, est situé en limite de la partie proximale et de la partie médiane du sillon, l'autre, B, est localisé à la naissance de la partie terminale [Fig. 1].



Fig. 1 - Grille de comptage et localisation des profils topographiques (A et B, voir aussi figure 2) le long desquels ont été réalisés les comptages.

1 - Article résumé des rapports de stages de master 1&2 de Claire Bauchemin (Géosciences Rennes, Université de Rennes 1) : « Cartographie de l'estran rocheux et inventaire lithologique du Sillon de Talbert » (2015) et « Étude de la provenance et des modes de transports des galets du Sillon de Talbert » (2016)

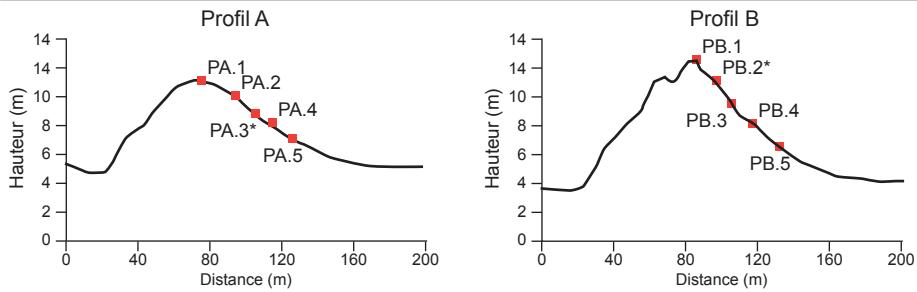


Fig. 2 - Localisation des points de comptage le long des profils A et B (données topographiques, Fichaut *et al.*, 2014). 200 galets comptés par point, sauf aux points marqués *, où au moins 400 galets ont été comptés en déplaçant la grille d'1 m vers l'amont après un premier comptage.

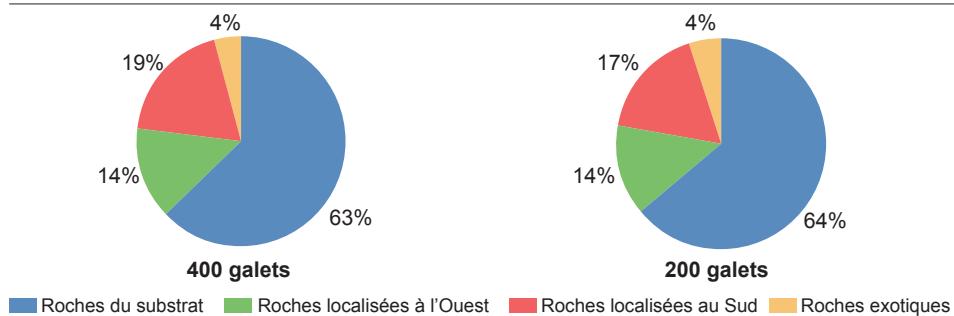


Fig. 3 - Résultats comparatifs des abondances relatives des types de lithologies des galets à partir de comptages sur 400 et 200 galets au point PB.2. Les roches du substrat sont celles sur lesquelles le cordon repose directement, celles localisées à l'ouest ou au sud sont connues à l'affleurement dans le Trégor à une distance de plus de 2 km du sillon ; les roches exotiques ne sont pas connues à l'affleurement dans le Trégor.

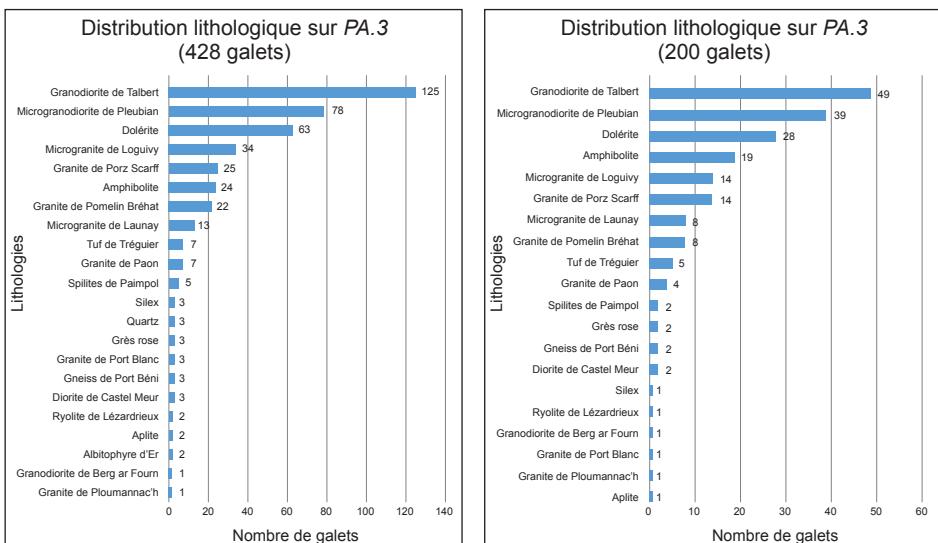


Fig. 4 - Détails, pour comparaison, de résultats de comptages à 400 et 200 galets ; abondances en nombre de galets des différents types pétrographiques reconnus au point PA.3 ; voir carte géologique du Trégor (Auvray *et al.* 1976) et le folio des fiches descriptives des galets, pour la localisation et la définition des principaux types pétrographiques mentionnés sur la figure.

2. Les types pétrographiques

Les galets qui constituent le Sillon de Talbert sont de natures très variées (voir également, Toquin *et al.*, 2013). Un examen qualitatif et attentif sur le terrain permet de déterminer environ 14 principaux types de roches qu'il est relativement aisé de rapprocher d'unités géologiques connues à l'affleurement dans le Trégor (Lefort, 1970 ; Auvray *et al.*, 1976 ; Chantraine *et al.*, 1999 ; voir [Fig. 4] et le folio des fiches descriptives de lithologies de galets [Pl. 1]).

La majorité des lithologies des galets correspondent aux roches connues à l'affleurement dans le socle local sur lequel repose directement en discordance le cordon littoral (granodiorite de Talbert, microgranite de Pleubian et dolérite). D'autres moins nombreuses affleurent notoirement significativement plus à l'ouest (à au moins 2 km ou plus) du sillon (par exemple, granite de type Ploumanac'h, diorite de Castel-Meur, gneiss de Port Béni) mais aussi plus au sud (tuff de type Tréguier, spilite de Paimpol, grès roses). Plus exotiques et particulièrement rares sont les galets de roches qui ne sont pas connues à l'affleurement dans le Trégor, comme par exemple des galets de craie, de silex ou de basalte vacuolaire.

3. Distribution des types pétrographiques

Les déterminations des divers types de roches le long des profils montrent des distributions très comparables de la base au sommet du sillon. Ainsi on peut globaliser les données de tous les points d'un même profil sur le même graphe. Les histogrammes globaux le long des deux profils montrent aussi des distributions lithologiques comparables [Fig. 5].

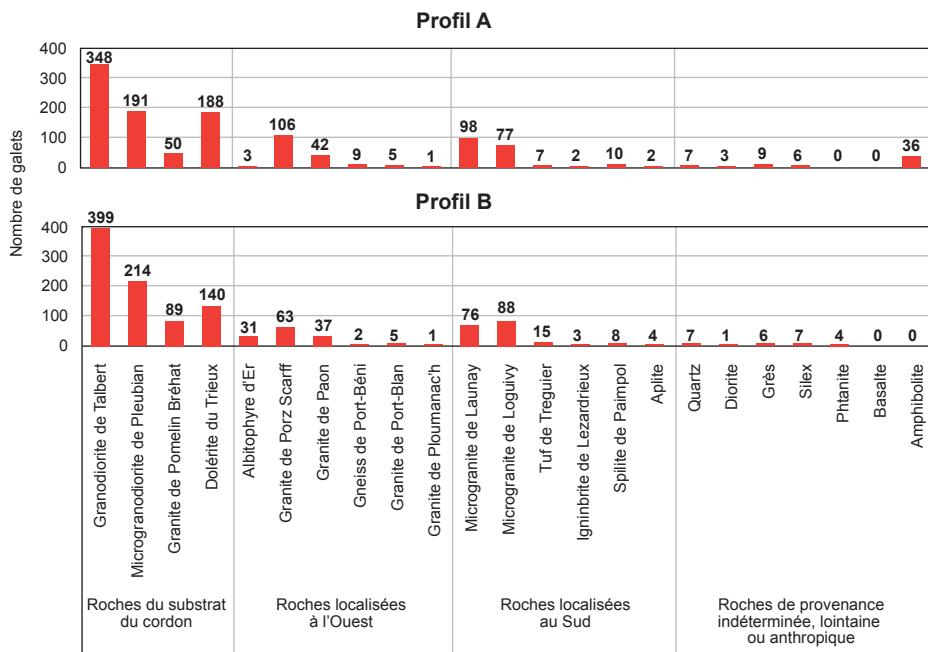


Fig. 5 - Distribution des types pétrographiques le long du profil A et B (globalisation des résultats des 6 comptages à 200 galets).

Pl. 1 - Fiches descriptives de lithologies de galets

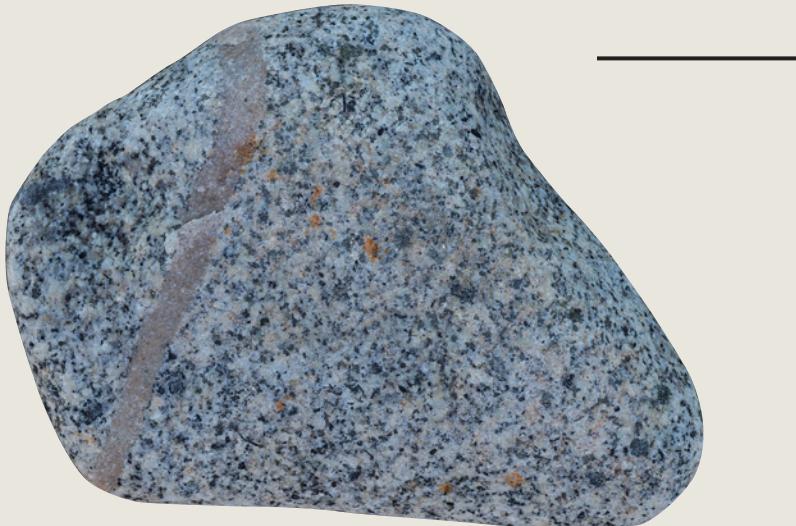
Définition des principaux types pétrographiques présents sur le sillon et classés en fonction de leur abondance relative.

Échelle : le trait représente 5 cm

a. Types dominants :

Granodiorite de Talberg

Texture grenue, teinte claire, cristaux de quartz (gris), feldspaths (blancs), biotite et hornblende (noirs).



Microgranodiorite de Pleubian

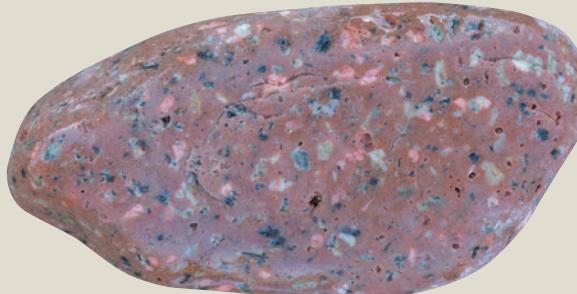
Texture microgrenue, teinte grise, microcristaux de quartz et feldspaths, phénocristaux de plagioclase (blancs), biotite et hornblende (noirs). Enclaves microgrenues sombres fréquentes.



b. Types très fréquents :

Microgranodiorite de Launay

Texture microgrenue, teinte rose à violet, phénocristaux de feldspaths et de hornblende.



Microgranodiorite de Loguivy

Texture microgrenue, teinte violacée à noire, phénocristaux de feldspaths.



Dolérite

Texture microgrenue, teinte sombre, microcristaux de plagioclase (blanc) et de pyroxène (noir).



c. Types fréquents :

Granite de Porz Scarff

Texture grenue, teinte rouge franche



Granite de Plomelin-Bréhat

Texture grenue, teinte rose



Granite de Paon

Texture aplitique, teinte rouge



Spilite de Paimpol

Faciès volcaniques et volcano-sédimentaires, textures parfois vacuolaires, teinte verte à violacé



d. Types rares :

Tuf de Tréguier

Faciès volcaniques, aspect rubané, teinte gris-violacé



Grès rose type Fréhel

Texture sédimentaire, teinte parfois rose franche



Silex

Cassure conchoïdale,
patine blanche



Albitophyre d'Er

Texture microgrenue,
teinte vert sombre,
phénocristaux de
feldspath



Amphibolite

Fabrique (foliation) fortement marquée, cristaux de plagioclase (blanc) et hornblende (noir), lits ou veines d'épidote (pistachite).



Calcaire

Texture presque lithographique, empreintes de fossiles et perforations d'origine biologique.



Ignimbrite

Faciès volcaniques, tufs de teinte claire, rubanés et felsiques.



Quartz

Couleur variable, fragments de filons fréquents dans les roches granitiques.



Orthogneiss

Fabrique (foliation) fortement marquée, cristaux de quartz et feldspath, parfois « œillés ».



Cependant, dans le détail quelques différences existent [Fig. 5] :

- on observe une proportion plus faible de galets de dolérite sur le profil B que sur le profil A ce qui correspond à l'affleurement des filons de dolérite sur l'estran ouest au droit du sillon ;

- les roches des formations géologiques proches, dont les affleurements sont situés à plus de 2 km à l'Ouest et au Sud du sillon peuvent être diversement représentées d'un profil à l'autre mais sont globalement présentes dans des proportions non négligeables (plus de 10 %) ;

- les roches « exotiques » sont globalement en proportions très faibles, inférieures à 5 %. Parmi celles-ci, les amphibolites sont relativement abondantes sur le profil A alors qu'elles sont quasiment absentes du profil B, cela est lié à l'enrochement mis en place sur la partie proximale du sillon et qui a aujourd'hui disparu.

Hormis ces différences mineures, pour les principales roches, il n'y a pas de différence notable dans leurs répartitions entre celles proches de la racine et celles présentes au début de l'extrémité du sillon [Fig. 5].

4. L'indice d'émoussé et sa distribution

D'une façon générale, les galets observés sur les flèches littorales peuvent se répartir qualitativement en 3 catégories : les galets dont les arrêtes ont été fortement émoussées (galets « arrondis »), les galets aux arrêtes intermédiaires et ceux aux arrêtes anguleuses. Assez logiquement, les galets de provenance locale du substrat du sillon sont souvent plus anguleux que ceux de provenance plus lointaine [Fig. 6].

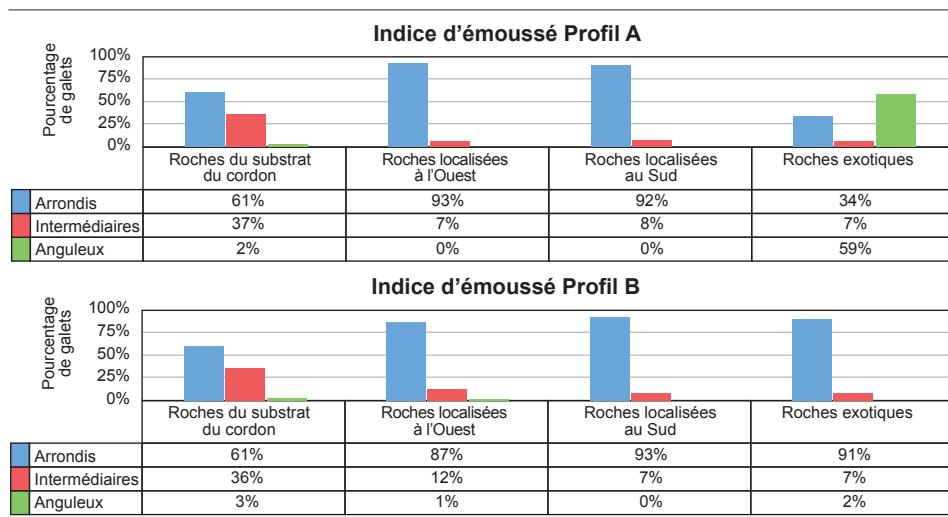


Fig. 6 - Proportions relatives des galets aux arrêtes arrondies, intermédiaires et anguleuses en fonction de la provenance supposée des galets le long des profils A et B.

5. Distribution des formes

Les formes des galets ont également été appréciées à partir de mesures de leurs dimensions dans trois directions perpendiculaires entre elles (longueur maximale, largeur et épaisseur/hauteur minimale). Lorsque les formes observées ne sont pas irrégulières, elles se comparent à des sphères, des disques, des lames ou des tiges

[Fig. 7]. Globalement la distribution générale des formes est identique sur les deux zones. En effet, sur chacun des profils, la proportion des disques est plus importante au sommet du cordon et celle des sphères à la base [Fig. 8].

6. Distribution des tailles

Les tailles des galets varient de moins du centimètre à plus du décimètre pour la majorité des lithologies [Fig. 9]. Aucun lien systématique n'a véritablement pu être établi entre la taille des galets et leur nature lithologique (e.g., mafique ou felsique) ou leur texture (grenue, microgrenue ou microlitique). Le long des deux profils, au sommet du sillon, les galets sont globalement plus grossiers et la proportion de disques

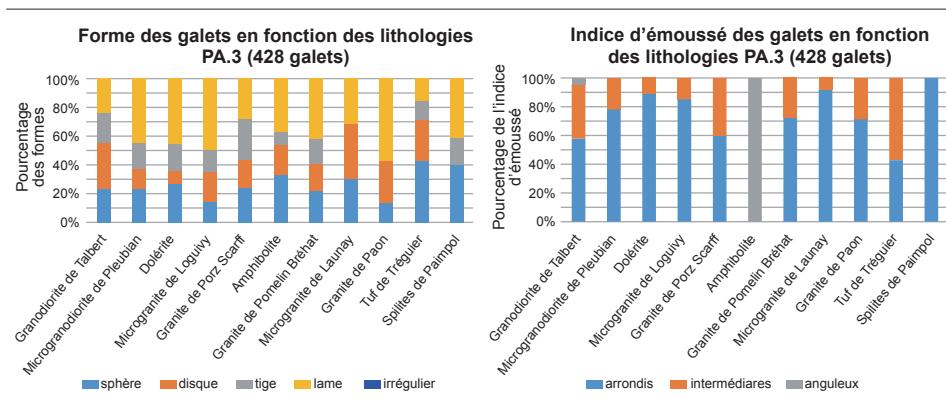


Fig. 7 - Proportions relatives des formes des galets en fonction des principaux types pétrographiques au point de comptage PA3.

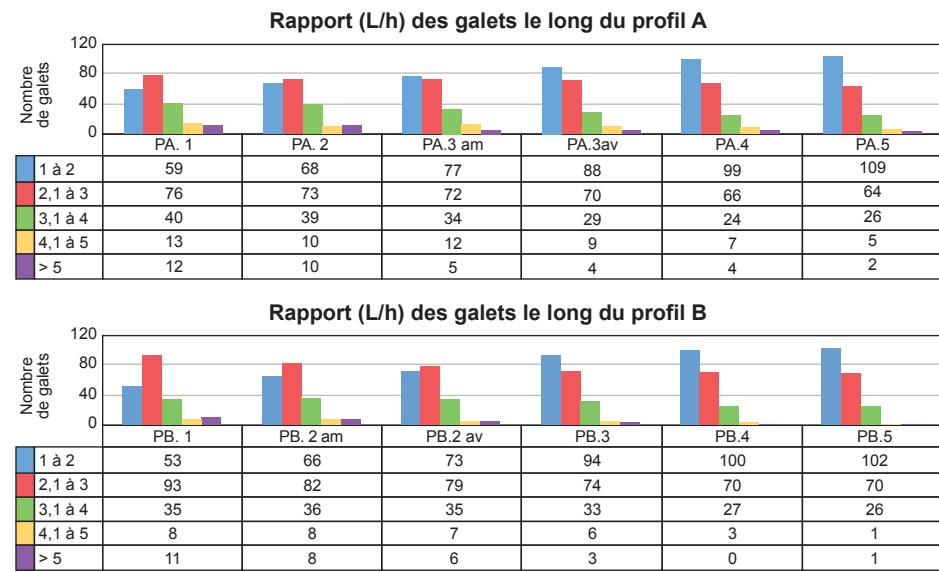


Fig. 8 - Distribution en nombre des rapports de taille des galets (longueur maximale, L, versus épaisseur minimale, h) aux différents points de comptage le long des profils A et B. Les résultats des 2 comptages sont donnés pour les points PA3 et PB2 (am pour amont, av pour aval). L/h tend vers 1 pour les formes sphériques.

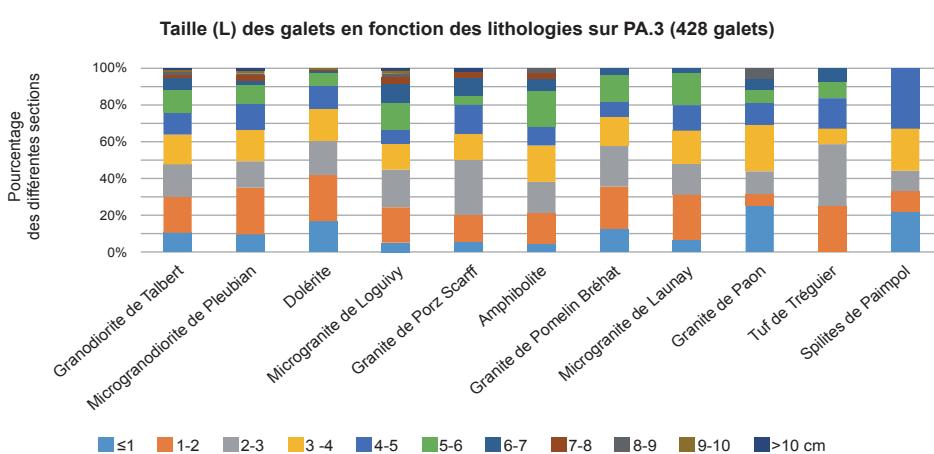


Fig. 9 - Proportions relatives des longueurs maximales des galets dans les principaux types pétrographiques du point de comptage PA3. Chaque gamme de tailles chiffrée en cm correspond à une couleur.

est plus forte ; au pied, les galets sont plus petits et plus sphériques [Figs. 8 et 10]. Par ailleurs, il y a globalement une un peu plus grande quantité de galets dont la longueur est supérieure à 4 cm sur le profil B que sur le profil A [Fig. 10].

Interprétation de la distribution des formes et tailles le long des profils

Les résultats des distributions des formes (plus de disque au sommet, plus de sphères à la base) peuvent résulter du tri réalisé par la houle. En effet, les vagues mobilisent à la fois des disques et sphères vers le sommet du sillon, mais les dernières tendent à rouler vers le bas lors du retrait des déferlements, alors que les disques qui se déposent sur leur face plane tendent eux à rester dans le secteur où ils ont été poussés (Fig. 11 ; Le Page, 1967 ; Fichaut *et al.*, 2014). Ceci est corrélable avec les distributions des tailles (galets plus grossiers en haut, plus petits bas, augmentations de la taille des disques vers le sommet et de la taille des sphères vers la base). Ce phénomène de tri bien connu a été observé sur d'autres cordons (Bluck, 1967, 1999) et a également été mis en évidence sur les fractions fines du Sillon de Talbert (Fichaut *et al.*, 2014).

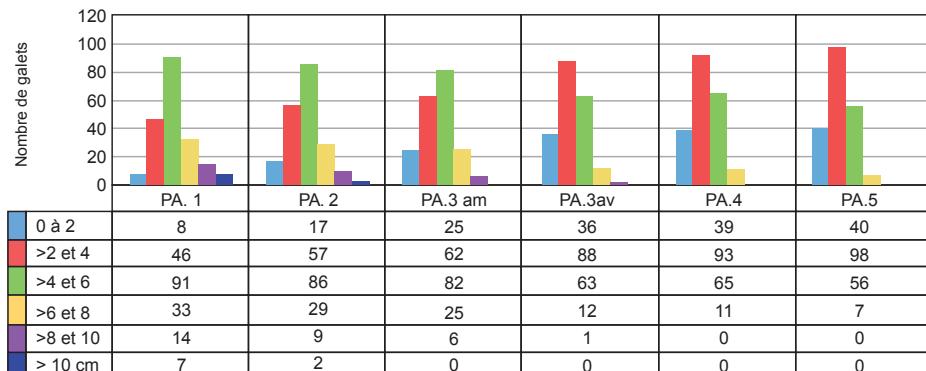
7. Les galets des formations anciennes

Un travail similaire à celui réalisé sur le sillon actuel a été effectué sur les formations conglomératiques quaternaires anciennes et préservées à proximité du sillon actuel. Cette étude a été réalisée sur 5 points de comptage [Fig. 12]. Les résultats obtenus sont similaires pour les différents paramètres examinés.

8. Origine des galets

La majorité des galets [63 %] provient de sources très proches formant le socle immédiat du sillon (granodiorite de Talbert, microgranite de Pleubian, granite de Pomelin-Bréhat). La géodiversité micro-régionale fournit 33 % des galets soit en provenance du Trieux-Jaudy ou au delà, à l'ouest, soit de la zone de Paimpol, au sud.

Taille (L) des galets le long du profil A



Taille (L) des galets le long du profil A

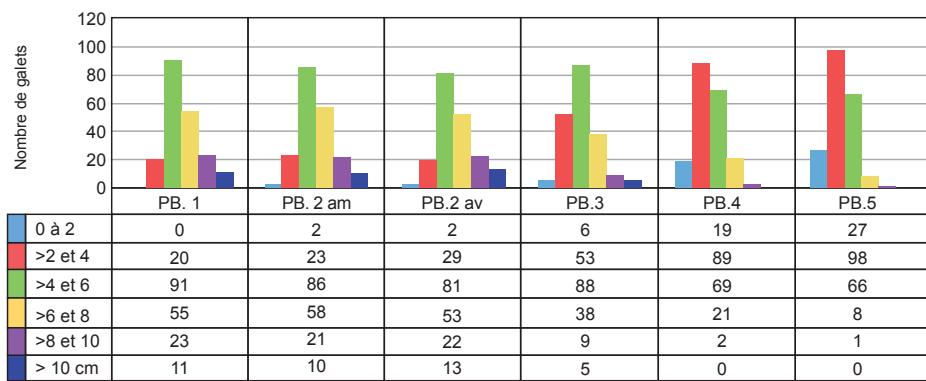


Fig. 10 - Distributions des longueurs des galets, en nombre, aux différents points de compactages le long des profils A et B. Chaque gamme de tailles chiffrée en cm correspond à une couleur.

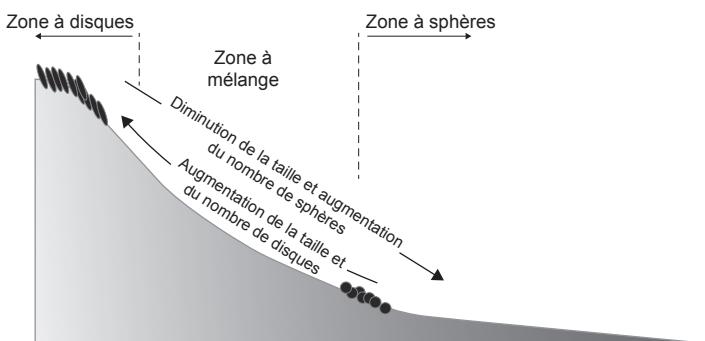


Fig. 11 - Représentation schématique de la distribution des formes et des tailles des galets le long d'un profil type d'un cordon. Modifié d'après Bluck (1967, 1999).

Enfin 4-5 % des galets ont une origine exotique notamment le Grès d'Erquy-Fréhel, des silex, des basaltes et pences.

La construction du sillon actuel s'est progressivement faite suite au dernier épisode glaciaire (-20 000 ans environ) et la remontée du niveau marin de base qui a



Fig. 12 - Les zones de comptage sur les formations anciennes sont représentées par une étoile rouge.

suivi a permis de remanier des galets de roches provenant du substrat des environs immédiats du cordon, ce que permet encore possiblement dans une moindre mesure la dynamique actuelle comme l'atteste peut être le caractère plus anguleux de ces galets, mais aussi en remaniant les dépôts des fleuves côtiers Trieux et Jaudy transportant les produits de l'érosion de leurs bassins versants. En période glaciaire, tous ces matériaux étaient épandus sur les fonds alors exondés de la Manche. La transgression flandrienne a remanié une partie de ces matériaux les remontant vers le littoral actuel. Certains galets d'amphibolite proviennent aussi du concassage récent des enrochements.

Enfin, les rares galets exotiques provenant de régions très lointaines peuvent être apportés par les courants marins (notamment ceux fixés sur des stipes de laminaires), être issus du lestage des bateaux, avoir été abandonnés sur le sillon de manière anthropique ou encore avoir été déposés par des glaces flottantes au bord de la Manche exondée lors de la dernière période glaciaire. Les galets de silex proviennent du Crétacé qui est présent au large sous la Manche.

9. Conclusion

Les résultats obtenus illustrent plusieurs phénomènes connus et souvent décrits dans les environnements de cordons littoraux :

- les galets du sillon offrent une belle diversité pétrographique qui est le reflet direct de la géologie locale ;
- les galets les plus fréquents ont une origine proximale notamment la granodiorite de Talbert ;
- les galets sont plus grands en amont des profils qu'en aval (pied du sillon)
- les galets au pied du sillon sont plus roulés (sphères) et ceux en haut sont plus plats (disques) ;
- la taille des galets augmente légèrement depuis la racine du sillon vers son extrémité.

Remerciements :

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à la Société géologique et minéralogique de Bretagne qui m'a proposé ces stages de master ainsi qu'à Marie-Pierre Dabard et Erwan Hallot, mes professeurs de l'Université de Rennes 1, pour m'avoir encadrée, orientée, aidée et conseillée tout au long de ce travail. Sincères remerciements également à tous les intervenants notamment à Julien Houron le conservateur de la Réserve naturelle, garde du littoral de Pleubian, et les équipes de Bernard Fichaut de l'Université de Brest qui par leurs paroles, leurs écrits et leurs conseils ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Enfin, je remercie la SGMB, Erwan Hallot et Bernadette Coléno qui ont par leur implication et leur travail permis l'aboutissement de cet article.

Le travail a été financé par la Réserve naturelle régionale et la SGMB. La rédaction remercie Michel Guillaume et René-Pierre Bolan pour les photographies.

Références citées dans le texte

- AUVRAY B., MONNIER J.L., LEFORT J.P., 1976 – *Carte géologique de la France au 1/50 000^e : feuille de Tréguier n°171*. BRGM.
- BLUCK B.J., 1967 – Sedimentation of beach gravels: examples from south Wales, *J. Sediment. Petrol.*, 37, p. 128-156
- BLUCK, B.J., 1999 – Clast assemblings, bed-forms and structure in gravel beaches. *Trans. R. Soc. Edin. Earth Sci.*, 89, p. 291-323.
- CHANTRAIN J., É. HOULEGATTE, L. CHAURIS, E. LE GOFF, C. COUSSEMENT, J. GARREAU, C. LARSONNEUR ET A. CARN, 1999 – *Notice explicative de la feuille de Lannion à 1/50 000^e*. BRGM.
- FICHAUT B., MARTIN N., STÉPHAN P., SUANEZ S., 2014 – *Caractérisation de la sédimentologie du Sillon de Talbert*. Commune de Pleubian : laboratoire GEOMER(UMR 6554 CNRS).
- LE PAGE R., 1967 – Le Sillon de Talbert, *Penn ar Bed* n°48, p. 11-20.
- LEFORT J.P., 1970 – Étude géologique de la Manche au Nord du Trégor : III, Géologie du substrat rocheux et morphologie, *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, (C), II, 2, p. 89-103.
- TOQUIN D., BARDOUJ.P., GUILLAUME M., 2013 – Le Sillon de Talbert : en... quête de galets, *Le râle d'eau* n°159.

Références complémentaires

- AUVRAY B., 1979 – *Genèse et évolution de la croûte continentale dans le Nord du Massif Armorique*, Thèse d'Etat, Rennes, 681 p.
- COSSON T., STÉPHAN P., HALLEUX D., HOURON J., 2009 – Plan de gestion de la réserve naturelle du Sillon de Talbert. *Espaces remarquables de Bretagne*, p. 38-41 et 46-48.
- GUILCHER A., 1954 – *Morphologie littorale et sous-marine*. Presse universitaire de France.
- LE BLOAS A. *Le Sillon de Talbert, le plein de galets*, s.d. <http://www.bretagne.com> (accès 2016).
- MONNIER J.L., 1973 – *Stratigraphie des dépôts pléistocènes du Trégor oriental et du Goëlo*, Université de Rennes.
- MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1982 – Chronologie relative des cordons littoraux pléistocènes de Bretagne, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*. p.195-203.
- MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1999 – Littoraux pléistocènes de l'ouest du Massif armoricain : de la rade de Brest à la Baie d'Audierne [Pleistocene coastlines of the western armorican massif, from rade of Brest to the Bate d'Audierne], *Quaternaire*. p. 171-179.
- STÉPHAN P., 2008 – *Les flèches de galets de Bretagne : morphodynamique passée, présente et prévisible*, l'Harmattan.