

Fréquence des monts sous-marins dans trois parties des océans Pacifique et Indien

André Cailleux

Volume 19, Number 48, 1975

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/021296ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/021296ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (print)

1708-8968 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this note

Cailleux, A. (1975). Fréquence des monts sous-marins dans trois parties des océans Pacifique et Indien. *Cahiers de géographie du Québec*, 19(48), 553–558. <https://doi.org/10.7202/021296ar>

Article abstract

Starting from the most detailed bathymetric maps (SE Pacific and S Indian Oceans) or well-studied areas (ENE Pacific), all three totalizing 54 000 km² and known from 590 000 km long sounding tracks, one gets by extrapolation, for all the Oceans and seas of the World taken together, about 20 000 sea-mounts higher than 500 m, of which 4000 to 7000 are higher than 1000 m; of the latter 800 to 1200 are higher than 2000 m. This corroborates the evidence that the greatest volcanic domain on the World is the Ocean bottom.

FRÉQUENCE DE MONTS SOUS-MARINS DANS TROIS PARTIES DES OCÉANS PACIFIQUE ET INDIEN

Le nombre des monts sous-marins a fait jusqu'ici l'objet de peu d'évaluations. La plus ancienne, due à Ménard (1959) a été établie à partir du Pacifique ENE, au large de la péninsule de Californie. La suivante, proposée par Viau et Cailleux (1971) tient très largement compte en outre de l'aire dix fois plus étendue cartographiée dans l'Océan Indien par Berthois (1968). En janvier 1975, Jacqueline Mammerickx et coauteurs ont publié une carte du SE du Pacifique, entre 0 et 40°S, et 70° et 161°W, à l'échelle du 1/5 000 000 près de l'Équateur, carte fondée sur une densité de trajets de bateaux océanographiques au moins deux fois plus forte que celle de Berthois (tableau 2 ci-dessous) et même davantage, car plusieurs trajets n'ont pas été figurés, ainsi que le signalent d'ailleurs les auteurs. Leur carte est à équidistance de 200 brasses (366 m), par endroits même de 100. Allant de l'Amérique du Sud au NNW de Tahiti, et couvrant une aire 2,6 fois supérieure à celle de Berthois, elle est, pour l'évaluation de la fréquence des monts sous-marins, un document de tout premier ordre.

Sur chaque quadrilatère de 5° de latitude et de 5° de longitude, nous avons compté avec l'aide de M. Claude Deschênes, à qui vont nos plus vifs remerciements, les monts sous-marins marqués respectivement par n courbes fermées, avec $n = 2, 3, 4 \dots$ jusqu'à 7, soit d'au moins 366 à 2195 m de dénivelée. Les données déjà publiées (Ménard 1959 et 1966, Viau et Cailleux 1971) étant en mètres, on a établi la courbe en portant en ordonnées le nombre des monts de 366 à 372 m, 732 à 1097 m, etc. L'abscisse a été prise au milieu de chaque tranche : 549 m, 914 m, etc. On en a déduit, par interpolation, le nombre des monts de plus de 2000 m et de plus de 1000 m et, par une extrapolation très courte et sûre (la courbe est très régulière) ceux de plus de 500 m. Comme la plupart des îles, sinon toutes, ont été autrefois des monts sous-marins, on a opéré de même pour elles, en ajoutant leur altitude au-dessus du niveau de la mer ; n peut en ce cas atteindre 15 (5100 m). Bien entendu, un mont ou une île à cheval sur deux quadrilatères n'a été compté qu'une fois.

L'aire totale inventoriée a été limitée à l'Ouest par le 160°W et à l'Est par la limite Ouest de la fosse sud-américaine, dans laquelle on n'a décelé jusqu'ici aucun mont de $n \geq 2$; les quadrilatères les plus à l'Est étant ainsi tronqués, leur aire a été corrigée d'autant. Au total, on a trouvé 1284 monts et 122 îles de $n \geq 2$, contre respectivement 629 et 10 de plus de 500 m dans le Sud de l'Océan Indien. Malgré la nette différence de style entre ces deux aires (beaucoup plus d'archipels dans le Pacifique SE), la répartition des monts sous-marins dans les trois tranches de hauteur est assez semblable (tableau 1), et les valeurs tirées de l'ensemble des deux aires sont probablement proches des moyennes mondiales.

Tableau 1

**Pourcentage relatif des monts sous-marins dans
les 3 tranches de hauteur considérées**

	500 m	1000 m	2000 m
Océan Indien Sud	83	13	4
Ensemble des deux	71	22	7
Océan Pacifique SE	65	26	9

Une autre ressemblance entre les deux aires s'observe dans la fréquence absolue des monts sous-marins cartographiés sur 10^6 km^2 (tableau 2). Toutefois, dans le détail, on note quelques différences : on trouve dans le Pacifique SE deux fois plus de monts de plus de 2000 m que dans le Sud de l'Indien (3,3 contre 1,6), et de monts de plus de 1000 m (13 contre 7), mais le total au-dessus de 500 m est en revanche un peu plus faible (37 contre 43). Vu la marge de liberté laissée aux auteurs dans le tracé des isobathes, marge qui apparaît au premier coup d'oeil quand on compare les deux cartes, ces petites différences ne sauraient être interprétées présentement et les ressemblances d'ensemble n'en sont que plus remarquables. Si on tient compte des îles (tableau 2, lignes M + Iles), les nombres des objets de plus de 500 m se rapprochent encore plus (fréquence 40 en regard de 43).

Dans le Pacifique SE, la fréquence des monts sous-marins est plus grande dans les 30 quadrilatères où il y a des îles que dans les 108 où il n'y en a pas et le contraste est d'autant plus net que le mont est plus haut : au-dessus de 500 m, fréquence 54 contre 32 ; de 1000 m, 24 contre 10 ; de 2000 m, 9 contre 1,7. Il est vrai que la densité des trajets DT (longueur en kilomètres par 10^3 km^2) est un peu plus forte là où il y a des îles (15,6 contre 12,1) mais sur la courbe de la densité des monts en fonction de la densité des trajets DT (figure 1) on voit que dans l'intervalle de 12,1 à 15,6 DT, la fréquence des monts de plus de 500 m reconnus n'augmente que d'environ 7% seulement, et celle des plus grands que 1000 m moins encore (2%). Cette légère correction une fois faite, la plus grande fréquence des monts sous-marins aux alentours des îles océaniques reste bien nette : nouveau trait de parenté entre ces deux formes de relief.

La courbe des fréquences en fonction des densités de trajets DT pour le Sud de l'Océan Indien, établie à l'aide des données antérieures, (Viau, 1971), présente la même allure. Dans les deux cas, aux DT faibles, cette fréquence tend vers zéro évidemment. Aux densités fortes, elle semble tendre vers une limite supérieure ou au moins égale aux fréquences des monts reconnus, et selon toute vraisemblance, cette limite permet une meilleure évaluation de la fréquence des monts existants.

À partir d'aires-échantillons, même modestes, il est tentant d'extrapoler à l'ensemble des Océans du Globe. Ménard (1959) le premier, partant

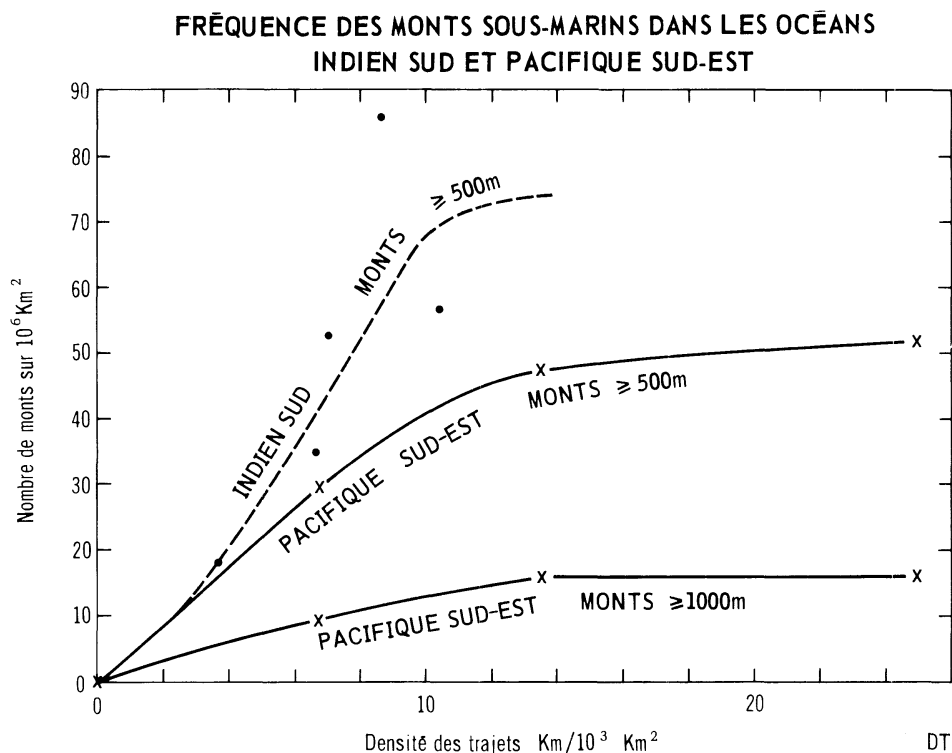
Tableau 2

Nombre de monts sous-marins M

Océan		Aire 10 ³ Km ²	Trajet km	Dens. DT ⁽¹⁾	Nombre total d'objets de hauteur			Nombre sur 10 ⁶ Km ²		
					≥ 500 m	≥ 1000 m	≥ 2000 m	≥ 500 m	≥ 1000 m	≥ 2000 m
Pacifique	ENE	1 400	7 400	5.3		1 000			700	
Indien	{ Monts M + Iles	14 714	93 655	6.4	629	105	24	43	7	1.6
Sud		14 714	93 655	6.4	639	114	31	43	8	2.1
Pacifique	{ Monts M + Iles	38 236	492 860	12.9	1 400	495	127	37	13	3.3
SE		38 236	492 860	12.9	1 520	585	188	40	15	4.9

(1) DT : Densité des trajets indiqués ou figurés par les auteurs. En kilomètres par millier de kilomètres carrés.

Figure 1



du Pacifique ENE, évaluée à 10 000 le nombre des monts de plus de 1000 m dans le Pacifique ; ceci le conduit (Ménard et Ladd, 1966) pour l'ensemble des Océans, à environ 20 000. Mais il faut tenir compte aussi du fait que des monts sous-marins d'au moins 500 m, 1000 m et 2000 m de haut ne peuvent se rencontrer, par définition, que sur des fonds d'au moins 500 m, 1000 m et 2000 m de profondeur, respectivement. Compte tenu des données les plus récentes concernant la courbe hypsométrique mondiale, Viau et Cailleux (1971) ont trouvé pour ces fonds, respectivement, 326 000 000, 318 000 000 et 298 000 000 km^2 .

* N.D.L.R. Monsieur H. W. Ménard, à qui le présent travail a été soumis sur manuscrit, nous écrit : « I am pleased that my very rough estimates are holding up. Actually I had some advantage in that I had a statistically significant sample of the sea floor from echograms which are much easier to analyse than maps ». . . . « With echograms it is possible to estimate the height of seamounts from the apparent slopes when you pass over the flanks. Taking advantage of this fact I was bold enough to predict that several quite shallow banks remained to be discovered in the region off Baja California. I informed the local tuna fishing fleet of this and they began to search for them by leaving their echo sounders on when over what the charts said was deep water. Within a few years 10% of the United States tuna catch was coming from the banks I predicted and they found ».

Tableau 3

Évaluations du nombre total des monts sous-marins du Globe par extrapolation à partir d'aires-échantillons.

Source	Aire échantillon	Nombre de monts dont la hauteur est				
		≥ 500 m	≥ 1000 m	≥ 2000 m		
MENARD and LADD (1966)	Pacifique ENE		20 000			
VIAU et CAILLEUX (1971)	Indien Sud + Pacifique ENE	23 000	3 800	800		
PRÉSENT	Pacif. SE seul	Monts + Iles	13 000	4 800	1 450	
		Monts seuls	Min.	12 000	4 100	1 000
			Lim. ⁽¹⁾	17 000	5 000	1 000
TRAVAIL (1975)	Pacif. SE + Indien Sud + Pacif. ENE	Min.	15 000	4 000	800	
		Monts seuls	Max.	25 000	7 000	1 200

(1) LIM : Limite déduite des courbes de la figure 1.

Avec ces valeurs appliquées aux données du présent travail, on aboutit aux évaluations du tableau 3. Les plus probables sont celles des deux dernières lignes, établies en tenant compte des trois aires-échantillons. Si les fréquences sont du même ordre sur les aires non-échantillonnées, il y aurait en tout 15 000 à 25 000 monts de plus de 500 m, ce qui confirme parfaitement l'ordre de grandeur proposé par Ménard. Dès 1959 * il se confirme aussi que le grand domaine du volcanisme mondial, c'est le fond des océans. Il serait intéressant de savoir si le fond de l'Atlantique actuel, auquel beaucoup d'auteurs attribuent un âge récent, présente autant de monts que la moyenne, ou non. Plus généralement, la fréquence absolue des monts sous-marins, variant fortement d'une région à l'autre, comme le montre le cas du Pacifique ENE, donnera d'utiles indications sur la répartition spatiale des fractures ou contraintes des fonds océaniques ou sur les conditions physiques régnant dans les roches ou magmas sous-jacents.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTHOIS, L., SCHLICH, R. et PATRIAT, Ph. (1968) *Carte bathymétrique du Sud de l'Océan Indien*. Paris, Inst. Phys. du Globe, pp. 1-8, 5 cartes, 3e éd. 1969.
- MAMMERICKX, J. ANDERSON, R.N. MÉNARD, H.W. and SMITH, S.M. (1975) Morphology and Tectonic Evolution of the East-Central Pacific. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 86 : 111-118.
- MENARD, H.W. (1959) Geology of the Pacific sea floor: *Experientia*, 15 (6) : 205-213.
- MENARD, H.W. and LADD, H.S. (1966) Oceanic islands, Seamounts, Guyots and Atolls, in *The sea*, v. 3 : pp. 365-387, Wiley.
- VIAU, B et CAILLEUX, A. (1971) Fréquence des monts sous-marins dans une partie de l'Océan Indien et du Pacifique. *Z. für Geomorphol.* N.F. 15 (4) : 471-478.

ABSTRACT

Starting from the most detailed bathymetric maps (SE Pacific and S Indian Oceans) or well-studied areas (ENE Pacific), all three totalizing 54 000 km² and known from 590 000 km long sounding tracks, one gets by extrapolation, for all the Oceans and seas of the World taken together, about 20 000 sea-mounts higher than 500 m, of which 4000 to 7000 are higher than 1000 m; of the latter 800 to 1200 are higher than 2000 m. This corroborates the evidence that the greatest volcanic domain on the World is the Ocean bottom.

RÉSUMÉ

Un inventaire des monts sous-marins dans les régions cartographiées avec le plus de détails (SE du Pacifique et Sud de l'Océan Indien) ou très bien étudiées (ENE du Pacifique) soit en tout 54 000 km², connus grâce à 590 000 km de trajet de sondages, conduit par extrapolation, pour l'ensemble des mers du Globe, à environ 20 000 monts de plus de 500 m de hauteur relative, dont 4000 à 7000 de plus de 1000 m, dont 800 à 1200 de plus de 2000 m. Ainsi se confirme que le grand domaine du volcanisme mondial, c'est le fond des Océans.

André CAILLEUX,
9, Avenue de la Trémouille
94100, St-Maur-des-Fossés, France