

134324

M.-A. GUILCHER

LORD HOWE, L'ILE A RECIFS CORALLIENS LA PLUS MERIDIONALE DU MONDE

Tiré à part du Bulletin de l'Association des Géographes
n° 404-405 de janvier-février 1973

Communication de M. A. GUILCHER

Lord Howe, l'île à récifs coralliens la plus méridionale du monde
(Mer de Tasman, 31°30'S, 158° E)

RESUME

Situées entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie, l'île de Lord Howe et l'aiguille voisine de Ball's Pyramid sont deux restes de pitons volcaniques, entourés de plateformes d'érosion insulaires. Le climat entre dans un type sub-méditerranéen, non vraiment tropical, qui a eu pour conséquence l'élaboration d'un grès dunaire ressemblant beaucoup à ceux qu'on trouve autour de la mer Méditerranée et en Australie occidentale. Ce grès dunaire est associé à une plage ancienne qui appartient vraisemblablement au niveau interglaciaire normannien (ouljian, eemien, ipswichien). Un récif frangeant corallien, favorisé par un courant tiède venant de la mer de Corail, croît le long de la côte ouest de Lord Howe. Ce récif, le plus méridional du monde, qui est séparé de l'île par un chenal d'embarcations, porte un nombre de colonies vivantes surprenant pour cette latitude ; mais la transition avec les mers tempérées se marque par la présence de nombreuses algues souples, notamment Caulerpa sedoides. Un tel mélange de coraux et d'abondantes algues souples est typique d'une île de transition zonale comme l'est Lord Howe.

SUMMARY

Lord Howe Island and the nearby Ball's Pyramid stack, located between Australia and New Caledonia, are two remnants of volcanic plugs surrounded by erosional insular shelves. The climate falls into a submediterranean, not truly tropical, type ; it has resulted in the formation of Pleistocene eolianites which resemble very much those found around the Mediterranean Sea and in Western Australia ; they are associated with an old beach which is likely to belong to the Normannian (Ouljian, Eemian, Ipswichian) interglacial sea level. A fringing coral reef, favoured by a warm current originated in the Coral Sea, occurs on the western side of Lord Howe Island. This southernmost coral reef in the world, separated

from the island by a boat channel, bears a number of living coral heads surprisingly large for such a latitude, but the transition with the temperate seas is marked by the presence of many soft algae on the reef, especially Caulerpa sedoides. This mixture of corals and soft algae is typical of a transitional island as Lord Howe is.

En août 1971, nous avons eu, lors d'un embarquement d'un mois à bord du navire de recherche soviétique *Dmitry Mendeleev*, la possibilité de visiter pendant deux jours l'île de Lord Howe (1). Les occasions de débarquement à Lord Howe sont fort rares, car cette petite île, située dans la mer de Tasman entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie, et qui fait administrativement partie de la Nouvelle-Galles-du-Sud, n'est desservie par aucune ligne maritime régulière, et ne possède pas jusqu'ici de terrain d'atterrissement. On peut y accéder en hydravion à partir de Sydney, et c'est ainsi qu'y vont les touristes qui y constituent quasiment la seule source de revenu pour les quelque 250 habitants ; mais l'amerrissage de l'hydravion est aléatoire et très soumis aux conditions anémométriques momentanées.

CONDITIONNEMENT CLIMATIQUE ET MARIN

Lord Howe, par $31^{\circ}30'$ S, porte les récifs coralliens les plus avancés vers le pôle de tout l'hémisphère sud. C'est aussi à peu près la latitude des Bermudes, poste extrême des récifs dans l'hémisphère nord (Taillefer, 1958) ; mais le cas de Lord Howe est plus remarquable parce qu'il est réalisé dans l'hémisphère froid, influencé par l'icecap de l'Antarctique. L'existence de récifs à Lord Howe s'explique par les venues d'eau chaude ou tiède entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie sous l'influence du courant est-australien (Rotschi et Lemasson, 1967). Ce courant est provoqué par une accumulation d'eau dans la mer de Corail sous l'influence de l'alizé austral : eau qui, ne pouvant s'échapper vers l'Ouest du fait de la présence de l'Australie, tourne vers le Sud. Bien que le courant soit sujet à des fluctuations, avec une diminution pendant l'hiver austral du fait de vents de Sud alors prédominants, il a permis une croissance récifale très exceptionnelle par sa position. On est cependant, et c'est normal, dans des conditions climatiques limites. Le climat de Lord Howe n'est pas vraiment tropical : si l'île possède trois palmiers endémiques, parmi lesquels surtout

(1) Je remercie vivement le professeur Aksenov, qui m'a envoyé l'invitation à embarquer, ainsi que mes collègues morphologues marins, géologues et biologistes qui m'ont aidé à de nombreux égards avec beaucoup de complaisance : notamment les professeurs O.K. Leontyev, V.S. Medvedev, P.A. Kaplin, A.V. Zhivago, Naumov, Tatadjian, et le Commandant Sobolevsky, capitaine du navire. Ce qu'on lira ici doit autant aux échanges de vues et d'informations avec eux qu'à mes propres observations. Je prends cependant la responsabilité des interprétations. Je remercie aussi les professeurs Eric Bird et T. Langford-Smith, de Melbourne et de Sydney pour leurs données météorologiques sur Lord Howe.

le Palmier de Howe, *Howea Fosterana*, très abondant et dont on vend de jeunes plants en Australie, le cocotier n'y mûrit pas ses fruits. C'est un climat subtropical à pluies abondantes (1.666 mm dans l'année pour la période 1886-1972), mais à affinités méditerranéennes dans la répartition saisonnière, puisque, sans qu'il y ait de saison vraiment sèche, on observe un minimum estival entre 110 et 120 mm pour chacun des quatre mois de novembre à février, et un maximum hivernal avec 160 à 180 mm pour chacun des trois mois de mai, juin et juillet. Quant aux températures, les maxima et minima moyens de janvier sont 25°6 et 19°3 ; ceux d'août, 18°8 et 12°6. Ainsi la chaleur de l'été, sans être très grande, crée tout de même une évaporation importante en cette saison qui est la moins arrosée. On trouvera plus loin une conséquence de ce caractère de l'été dans un trait de morphologie littorale non corallienne. L'hiver, la température de la mer est certainement supérieure d'au moins 3 à 4° à celle de l'air, qui n'est que tiède, sans quoi les coraux ne vivraient pas. Au Nord de Lord Howe existent deux atolls en pleine mer : Middleton et Elizabeth. Ils sont situés entre 29° et 30°S. D'après les cartes marines, ils sont du sous-type à lagon très peu profond, 0,50 à 2 m en général ; Middleton fait face au S.E. et sa passe est au N.W. ; Elizabeth fait face au Sud et sa passe est au Nord. Leur latitude est elle aussi fort remarquable, et leur orientation sera à comparer à celle des récifs et dunes de Lord Howe.

PLATES-FORMES ET FALAISES DANS LE SOCLE VOLCANIQUE

Lord Howe, et l'îlot de Ball's Pyramid situé à quelque distance au Sud, sont les parties émergées de deux plates-formes insulaires peu profondes et assez vastes par rapport aux îles : alors que Lord Howe mesure 10,500 km sur 2,800 km, sa plate-forme insulaire à l'intérieur de l'isobathe de 50 m a 30 km sur 18. A Ball's Pyramid, l'îlot a environ 1 km sur 0,400 km, et la plate-forme, 20 km sur 11. Dans les deux cas, l'examen comparé du terrain et des cartes marines montre qu'il s'agit sans contredit de plateformes d'abrasion ayant réduit, à travers les oscillations eustatiques quaternaires, des îles volcaniques à la taille qu'elles ont aujourd'hui. Entre les deux plates-formes, la profondeur est de 320 à 450 m.

Ball's Pyramid est un extraordinaire doigt rocheux de 553 m de haut, tellement abrupt qu'il n'a été escaladé pour la première fois qu'en 1968. Davis, qui en donne une photographie à la page 217 de son ouvrage (1928), dit avec raison page 196 que c'est probablement le piton rocheux matin le plus haut du monde. Il est environné de trois rochers beaucoup plus petits de 20, 57 et 6 m de haut, autres résidus d'érosion marine sur le même banc.

Lord Howe est constituée d'un socle volcanique comprenant deux parties. La partie sud, qui est formée des roches les plus anciennes disposées en puissantes coulées subhorizontales, est massive, majestueuse et fort élevée : 865 m au mont Gower, 763 m au mont Lidgbird. La partie nord, où les roches sont plus récentes, se subdivise en quatre collines distinctes et plus basses, de 258, 125, 217 et 159 m. Les falaises ont pu être observées au cours d'un tour de l'île effectué à basse mer à bord du *Mendeleev* en

longeant les côtes de près. La portion sud offre une mégafalaise d'au moins 500 m de haut, sur la face ouest du mont Gower, avec à la base des éboulis recouverts de végétation et en partie en voie de redistribution par les vagues. La mégafalaise nous semble évoluer par appel au vide comme des falaises similaires d'Irlande (Guilcher, 1966) et des Canaries (observations personnelles inédites). D'autres éboulis basaux existent sur la face est du mont Gower, mais les escarpements surincombants y sont moins remarquables. Dans le Nord-Est et le Nord, où les reliefs sont beaucoup moins élevés, une forte érosion marine est apparente. L'île de l'Est (Mutton Island), les îlots du Nord (dont une partie est hors du cadre de la figure 1), et le cap du mont Eliza sont ourlés à leur base d'une plate-forme d'abrasion en forme de rampe, montant jusqu'au niveau de haute mer (le marnage de grande marée est de 1,80 m). Cette plate-forme côtière se suit de façon très constante à basse mer. De plus, les îlots du Nord, et la face nord de la grande terre entre Malabar et mont Eliza, sont des *bog's backs* avec une falaise verticale du côté nord battu, et une pente plus douce vers le Sud, avec revêtement de gazon. Tout ceci atteste, en cette île très battue par les grandes houles océaniques australes, une forte érosion marine ; il y a donc accord avec les conclusions tirées de l'examen sur carte de la plate-forme insulaire.

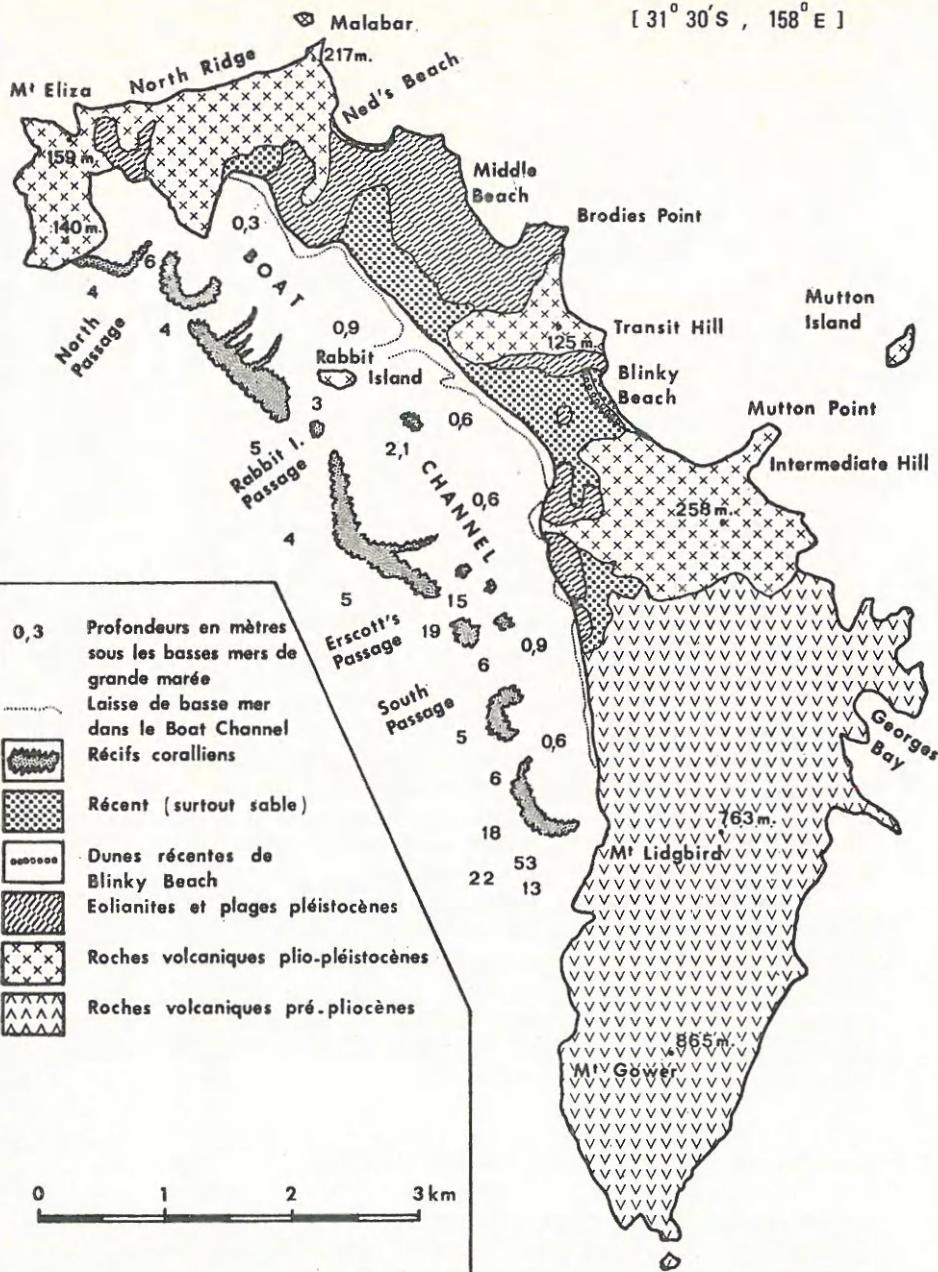
FORMATIONS PLEISTOCÈNES ZONALES ET LEUR ÉVOLUTION ACTUELLE

Les différentes montagnes et collines constituant Lord Howe sont soudées et enrobées à leur base par une formation pléistocène essentiellement éolienne consolidée (éolianite), et partiellement marine.

Les affleurements principaux de ces éolianites ont été examinés lors de la visite de l'île (côte nord-ouest et centre-ouest ; Ned's Beach et Middle Beach dans le N.E.). La stratification dunaire fortement inclinée est le plus souvent bien visible. Il y a aussi parfois (centre-ouest) des stratifications entrecroisées. Ces dunes, qui sont extrêmement calcaires (99 % de carbonate de calcium en un prélèvement sur la pente en arrière de Middle Beach), et de granulométrie fine, sont consolidées comme le sont en général les dunes côtières pléistocènes ou holocènes anciennes de la zone méditerranéenne : Provence (Bourcart), Corse (Ottmann), Portugal (Feio), Maroc (Guilcher et Joly), Tunisie (Grosse), Liban (Sanlaville), Israël (Nîr), Australie occidentale (Fairbridge) ; ou sous climat à affinités méditerranéennes comme dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie (Avias et Coudray) ; ou dans la zone tropicale sèche quand le sable est assez calcaire (Sud-Ouest et Sud de Madagascar : Battistini). Dans la zone subtropicale humide à climat « chinois », il arrive aussi qu'on en rencontre (Bermudes : Taillefer). Cependant, il est certain que le climat tropical humide est en principe assez peu favorable à ce genre de dunes calcaires, comme cela a été noté pour le Nord-Est du Queensland entre Townsville et Cooktown (Bird et Hopley, 1969 ; Hopley, 1971). Les dunes calcaires littorales consolidées sont le *ramleh* des pays arabes, le *kourkar* d'Israël. Lorsque le sable n'est pas calcaire, il n'y a pas de consolidation : ainsi sur la côte du Chili semi-aride entre 30° et 33°S (Paskoff, p. 320). A travers quelques variantes

LORD HOWE ISLAND

[$31^{\circ} 30' S$, $158^{\circ} E$]



climatiques, il y a là un remarquable fait de morphologie zonale, dont Lord Howe offre un cas intéressant. Comme ailleurs en pareil cas, l'éolianite n'est souvent que modérément consolidée lorsqu'elle n'est pas immédiatement au bord de la mer ; elle devient beaucoup plus dure dans l'étage des marées et des embruns abondants. Les principales de ces accumulations dunaires se sont faites face à l'Est.

D'autre part, nos collègues soviétiques Leontyev, Kaplin et Medvedev ont observé, au cours de leurs itinéraires, une plage ancienne à la base du ramleh-éolianite, d'une part dans l'angle est de Ned's Beach, d'autre part dans le SE de Middle Beach. Cette plage contient de petits galets volcaniques dans du sable consolidé, et elle repose sur une plateforme d'abrasion dans les roches volcaniques locales. Elle atteint 2 à 3 m au-dessus des hautes mers.

Un autre point est que des forages australiens ont été faits dans l'isthme de Blinky Beach, et qu'on y trouve l'éolianite jusqu'à 10 m en dessous du niveau marin actuel.

L'interprétation la plus vraisemblable de cet ensemble de faits est, à notre avis, que la plage basale est en principe normanienne (oujienne, eemienne, ipswichienne), la dune représentant le dépôt de régression consécutif, formé à la fois au-dessus de la plage et à un niveau inférieur lorsque la topographie le permettait. On aurait donc là un ensemble plage-dune bien caractérisé, du Pléistocène supérieur, qui pourrait être rapproché, par exemple, des formations littorales communes au Maroc atlantique.

L'évolution actuelle des éolianites calcaires de Lord Howe dans le domaine intertidal est analogue à celle des pays méditerranéens et sub-méditerranéens. Dans l'étage des embruns, les éolianites sont corrodées et sculptées en lapiès, à pinacles déchiquetés et mares à encorbellement : ainsi, à Ned's Beach, à Middle Beach, et dans le centre-ouest où des rochers-champignons résiduels sont très typiques. Dans l'étage de mi-marée, l'estran de Middle Beach est une plate-forme à vasques (dans le sens précis que nous donnons à ce terme : Guilcher, 1953 ; Guilcher et Joly, 1954) tout à fait nette, avec mares très peu profondes et cloisons séparatrices basses et continues. Il existe au même endroit en contrebas, comme au Maroc, des mares de défoncement des vasques. Rappelons qu'on en trouve des contre-parties méditerranéennes, subdésertiques ou désertiques, non seulement au Maroc, mais au Liban (Sanlaville et Guilcher, observations inédites), au Portugal (Guilcher, 1957), dans l'extrême Sud de Madagascar (Battistini, 1964), en mer Rouge (Guilcher, 1953, p. 175) ; mais que la plateforme à vasques s'étend aussi au monde tropical vrai, comme aux îles Hawaï (Wentworth, 1939), ou à Vaté, Nouvelles-Hébrides (observation personnelle inédite), dans du corail ancien.

LES RÉCIFS CORALLIENS ET LES FORMES ASSOCIÉES

Il est normal que cet ultime récif des mers du Sud ne soit pas des plus développés. Il s'agit d'un récif frangeant, bien constitué toutefois, mais avec certaines particularités liées en partie à sa situation latitudinale.

Le récif frangeant de Lord Howe est situé du côté ouest de l'île, où il

se développe sur environ 6 km de long. On l'eût attendu plutôt de l'autre côté, puisque les vents dominants soufflent du secteur oriental. Que les vents dominants viennent de l'Est, comme du temps où ont été construites les éolianites, est montré par les accumulations sableuses récentes de l'isthme de Blinky Beach : alors que du côté ouest la dune bordière de la plage n'a pas plus de 2 m de haut, elle en atteint une dizaine du côté ouest (de sorte que seule la dune de l'Est a été portée sur la figure 1). Néanmoins, même à l'Ouest le récif trouve des conditions d'agitation favorables à sa croissance.

Entièrement couvert à haute mer, le récif découvre bien à basse mer de grande marée en toute sa partie sommitale, c'est-à-dire celle figurée sur notre carte. Il s'est trouvé, par chance, que notre passage à Lord Howe s'est fait par grande marée de coefficient 87, le marnage étant, on l'a dit, de 1,80 m en grande marée. Le récif est fragmenté en tronçons par plusieurs passes, celle du Nord étant utilisée par les embarcations assurant les relations entre les navires en visite et la terre. On voit sur la carte que les profondeurs de ces passes sont assez faibles, sauf à Erscott's Passage où l'on atteint 15 à 19 m. De même, la pente externe en avant du front du récif est très modérée, à l'inverse de ce qui se produit le plus souvent : le récif est précédé de fonds de quelques mètres seulement (voir la carte). Il faut sans doute attribuer cela au fait que Lord Howe est entourée, comme on l'a dit, d'une assez large plate-forme insulaire, de sorte que l'édition récifale ne se fait pas au bord immédiat des grands fonds comme par exemple en Polynésie. Toutefois, près de l'extrémité sud du récif se trouve un ombilic sous-marin avec des fonds de 38 à 53 m entourés de cotes 13, 18 et 22 m. La raison de cet ombilic ne nous apparaît pas. L'arrêt du récif à la hauteur du mont Lidgbird coïncide avec le début des mégafalaises qui bordent à l'Ouest le mont Gower.

Entre le récif et l'île se trouve ce qu'on appelle localement « lagoon », et que nous préférons dénommer chenal d'embarcations ou boat channel. En effet, la profondeur y est presque partout inférieure à 1 m à basse mer de grande marée : elle se tient généralement entre 30 et 80 cm, de sorte que l'hydravion de liaison avec Sydney, qui utilise ce plan d'eau, ne peut amerrir qu'à marée haute. On sait qu'un récif frangeant n'est pratiquement jamais collé contre la côte, et qu'il en est toujours séparé par une étendue d'eau très peu profonde comme celle-ci. Le chenal d'embarcations de Lord Howe est seulement un peu plus large que la moyenne.

Dans ce chenal, nous avons pu voir un nombre étonnamment grand de colonies de corail vivant : ceci dans la moitié externe du chenal, au N.W. de Rabbit Island qui est une petite colline volcanique. A coup sûr, il y a maints récifs de latitudes beaucoup plus basses qui sont moins florissants que celui-ci. Les colonies comprennent, en particulier, de nombreux *Acropora*. Elles coexistent avec pas mal d'*Alcyonaires* et diverses algues souples. Dans sa partie interne, le chenal d'embarcations est très sableux, et il aboutit sur la grande terre à une belle plage de sable fin, essentiellement calcaire, avec débris de corail modérément abondants, et nombreuses coquilles de bivalves et d'échinodermes. Dans le sable de plage, la teneur en grains basaltiques augmente vers le Sud, mais même en face de South Pass il y a encore une bonne prédominance de grains calcaires. Ceux-ci

sont d'ailleurs fournis non seulement par les organismes actuels, mais aussi par la désagrégation des éolianites pléistocènes.

Au N.W. de Rabbit Island, le platier du récif (*reef flat*) qui découvre à grande basse mer est prolongé dans le chenal d'embarcations par de grandes traînées sub-perpendiculaires à la direction générale du récif, et qui émergent de 0,50 m à grande basse mer. Ces traînées, que nous avons portées sur la figure, ne sont pas rectilignes, mais un peu incurvées comme il arrive très souvent dans les lagons peu profonds et chenaux d'embarcations (par exemple, Teichert et Fairbridge, 1948, pour le Sahul Shelf en Australie ; ou Guilcher, 1956, p. 97, et Battistini, 1964, pp. 454, 463, 473, pour Madagascar). Ces incurvations, qui sont à attribuer à la réfraction de la houle de direction moyenne, affectent ici de gros blocs coralliens de plusieurs décimètres, et de la caillasse intercalaire plus petite. Les blocs ne sont pas soudés, et sont formés de corail mort depuis longtemps, à aspect de platier fracturé. Leur face supérieure est fort peu vivante, mais en les retournant on découvre en général sur leur face inférieure une riche vie d'éponges et autres organismes encroûtants, et de petits crustacés. Sur les bords des traînées se voit une abondante végétation d'algues variées, parmi lesquelles l'algue verte *Caulerpa sedoides*, à aspect d'asperge sauvage, est très prédominante et donne l'aspect caractéristique. C'est une algue qui, d'après les biologistes russes de l'expédition, est également commune à l'île Norfolk, par 28°S entre la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande.

Le platier du récif entre les traînées et le bord externe présente, entre Rabbit Island Passage et North Passage, trois aspects selon les endroits.

1. Dans le S.E., il est rugueux, avec des microdépressions de 20 à 30 cm, de petites colonies de *Porites*, beaucoup d'algues souples, et, découvrant en partie à basse mer, à nouveau les Caulerpes en grande abondance.

2. Plus au N.W., la partie externe est très plate, mais caverneuse : elle consiste en blocs initialement détritiques qui ont été totalement soudés par des algues encroûtantes très envahissantes. Il y a là aussi de petites colonies de *Porites*. Le bord externe porte dans le déferlement une riche végétation d'algues rouges souples.

3. A l'intérieur, entre North Passage et la passe de 4 m, on retrouve de petits blocs non encore soudés, comme sur les traînées internes plus au Sud : ceci, bien qu'il n'y ait pas de traînées caractérisées dans cette portion septentrionale du récif, mais seulement des recourbements du récif au droit des passes.

Ni nos collègues morphologues soviétiques ni nous-même n'avons trouvé la preuve que ce récif ait des parties pléistocènes. Mais cela ne prouve pas que le récif n'ait pas, en fait, un soubassement pléistocène qui pourrait être contemporain de la plage ancienne associée aux éolianites.

CONCLUSION

Les caractéristiques principales du récif de Lord Howe sont, d'une part, la très grande abondance et la variété des algues souples de diverses couleurs (rouges, brunes, vertes), parmi lesquelles les Caulerpes vertes mettent

une note très typique ; d'autre part, la réelle abondance du corail vivant dans la partie externe du chenal d'embarcations. D'après les plongées effectuées par les biologistes russes sur la pente externe, ce double caractère se retrouve de ce côté. Il y a là des faits traduisant fort bien la situation de Lord Howe à la limite du monde tropical, qui est le royaume des coraux constructeurs et des organismes commensaux encroûtants, et du monde tempéré, où les êtres benthiques précédents sont remplacés par des algues souples beaucoup plus abondantes. Ce caractère transitoire de Lord Howe est en somme normal ; il n'en est pas moins utile de le vérifier, et d'observer comment se fait le passage.

REFERENCES

- AVIAS J. et COUDRAY J. (1965) : Sur la résence d'éolianites en Nouvelle-Calédonie. *G.R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, pp. 327-329.
- BATTISTINI R. (1964) : *Etude géomorphologique de l'extrême Sud de Madagascar*. Thèse Paris, Cujas, 636 p.
- BIRD, E.C.D., et HOPLEY D. (1969) : Geomorphological features on a humid tropical sector of the Australian coast. *Austral. Geogr. Studies*, vol. 8, n° 2, pp. 89-108.
- BOURCART J. (1951) : Sur la géologie quaternaire des îles d'Hyères. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (6), 1, pp. 159-168.
- DAVIS W.M. (1928) : *The coral reef problem*. Amer. Geogr. Soc., Spec. Publ., n° 9, 596 p. (Lord Howe : p. 196, avec réf. bibl.).
- FAIRBRIDGE R.W. (1947-48) : The geology and geomorphology of Point Peron, Western Australia. *J. Roy. Soc. Western Austr.*, vol. 34, pp. 35-72.
- FEIO M. (1951) : *Notas geomorfologicas*. Vol. 1. Instituto para a alta cultura, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa (cf. IV : O litoral ao Norte do Cabo de S. Vicente, pp. 50-56).
- GROSSE M. (1969) : Recherches géomorphologiques dans la péninsule du Cap Bon (Tunisie). *Publ. Univ. Tunis*, 3^e série, vol. X, P.U.F., 358 p. (cf. pp. 307-318).
- GUILCHER A. (1953) : Essai sur la zonation et la distribution des formes littorales de dissolution du calcaire. *Ann. de Géogr.*, vol. 62, pp. 161-179.
- GUILCHER A. (1956) : Etude géomorphologique des récifs coralliens du Nord-Ouest de Madagascar. *Ann. Inst. Océanogr.*, vol. 33, 2, pp. 65-136.
- GUILCHER A. (1957) : Formes de corrosion littorale du calcaire sur les côtes du Portugal. *Tijd Kon. Ned. Aardr. Gen.*, vol. 74, n° 3 (Mélanges Hol.), pp. 263-269.
- GUILCHER A. (1966) : Les grandes falaises et mégafalaises des côtes sud-ouest et ouest de l'Irlande. *Ann. de Géogr.*, vol. 75, pp. 26-38.
- GUILCHER A. et JOLY F. (1954) : Recherches sur la morphologie de la côte atlantique du Maroc. *Trav. Inst. Sc. Chérifien*, Tanger, 140 p.
- HOPLEY D. (1971) : The origin and significance of North Queensland island spits. *Z. Geomorph.*, N.F., vol. 15, pp. 371-389.

- NIR D (1959) : Etude sur la morphologie littorale d'Israël. *Ann. de Géogr.*, vol. 68, pp. 424-436.
- OTTMANN F. (1958) : Les formations pliocènes et quaternaires sur le littoral corse. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, n° 84, 176 p.
- PASKOFF R. (1970) : *Le Chili semi-aride, recherches géomorphologiques*. Thèse Bordeaux, 420 p.
- ROTSCHI H. et LEMASSON L. (1967) : Oceanography of the Coral and Tasman Seas. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, vol. 5, pp. 49-97.
- SANLAVILLE P. (1969) : Les bas niveaux marin pléistocènes du Liban. *Méditerranée*, n° 3, juil.-sept., pp. 257-292.
- TAILLEFER F. (1958) : Les Bermudes, esquisse géographique. *Cah. Outre-Mer*, vol. 11, pp. 101-116.
- TEICHERT C. et FAIRBRIDGE R.W. (1948) : Some coral reefs of the Sabul Shelf. *Geogr. Rev.*, vol. 38, pp. 222-249.
- WENTWORTH C.K. (1939) : Marine bench-forming processes. II : solution benching. *J. of Geomorphol.*, vol. 2, pp. 3-25.

DISCUSSION

M. ROGNON : Quelle est la nature pétrographique de l'aiguille volcanique de Ball's Pyramid ?

M. Guilcher : Je ne la connais malheureusement pas, n'y ayant pas débarqué (ce qui est très difficile). J'étais lié aux moyens logistiques du Mendele'ev et à son programme.

M. PINOT : 1. Le terme de dorsale est-il employé, pour la « dorsale de Lord Howe », au sens géophysique du terme ?

2. Les levés bathymétriques ont-ils permis de discerner autour de cette île les traces de littoraux submergés ?

3. Sait-on quelle est l'origine du cirque qui accidente le sommet le plus méridional, au sommet de l'une des mégafalaises ?

M. Guilcher : 1. Le terme anglais (carte de Bruce Heezen) est : Lord Howe rise. Il s'agit d'une dorsale non sismique.

2. Non. Les cartes utilisées sont des cartes de navigation classiques à 1/25.000^e et à 1/100.000^e. Le Mendele'ev n'a pas fait de levés autres que celui de sa route autour de Lord Howe.

3. Le « cirque » doit être la tête d'une vallée tronquée par la mégafalaise : donc, une valleuse très haut perchée.

M. DELVERT : Je discute le terme de climat « subtropical » qui regroupe des régions à pluie d'hiver (régions méditerranéennes) et des régions à pluie d'été (Chine du Sud-Japon) qui n'ont aucun caractère commun.

M. Guilcher :

Toutes ces régions ont pour caractère commun de se trouver à la périphérie de la zone intertropicale. D'où le qualificatif de subtropical, consacré par un long usage que je ne trouve pas condamnable.

