

Le phénomène insulaire à l'échelle du globe: tailles, hiérarchies et formes des îles océanes

Christian Depraetere

ORSTOM (Montpellier)

RÉSUMÉ.— L'insularité, phénomène géographique simple en apparence, s'avère jusque-là mal définie, et par conséquent difficile à appréhender d'une façon globale et normative. Une banque de données insulaires a été constituée pour toutes les îles dont la superficie est comprise entre 100 et 1 000 000 km², soit 1 085 îles. Elle contient, en plus du fichier numérisé du trait de côte, les informations suivantes: nom, pays; caractéristiques planimétriques de base (superficie, longueur de la côte), localisation (latitude et longitude en centièmes de degrés), échelle de la carte ayant servi aux calculs planimétriques.

À partir de cette base, une étude des relations superficies/fréquences suggère l'existence d'une loi statistique simple pouvant être mise en rapport avec les propriétés d'une structure fractale. Une méthode de hiérarchisation surfacique est proposée pour les ensembles archipellagiques afin de définir leur type et leur degré de «céphalie» insulaire. Enfin, quelques indices de forme de la côte sont présentés, ainsi que leurs rapports avec les contextes morphostructuraux de deux archipels étudiés à titre d'exemple.

BASE DE DONNÉES, FORME, FRACTAL, HIÉRARCHIE, ILES

ABSTRACT.— The insular phenomenon on a world scale: size, ranking and shape of the ocean islands. A lot has been said about islands but no global definition of this geographical phenomenon has thus far been made available. A normative approach is consequently difficult to adopt. A data bank of islands was made up with all those in the magnitude 100 to 1 000 000 km² (1 085 islands). Each digitized file of the coastline is linked to the following information: name, country, basic planimetric figures (surface, coast length), location (latitude and longitude in degrees), scale of the map used for planimetric measurements.

From this sampling, a study of the relationship between surfaces and frequencies, highlights a simple statistical law which can be related to properties of a fractal structure. A surfacic hierarchical method is presented to depict the degree and the type of «cephalic» structure of the archipelago. Some coastal form indices are suggested with their significance relating to the morphostructural context of some islands.

DATA BASE, FORM, FRACTAL, HIERARCHY, ISLANDS

Tableau I
Typologie et fréquence des îles en fonction de la magnitude de leur superficie.

m	superficie (km ²)	fco	fcc	fc	type
6	10 ⁶	5	5	5	Continent
5	10 ⁵	22	20	15	Giga-île
4	10 ⁴	74	76	61	Méga-île
3	10 ³	279	286	225	Méso-île
2	10 ²	1 085	1 080	855	Micro-île
1	10 ¹	?	4 082	3 227	Nano-île
0	10 ⁰	?	15 430	12 203	Giga-îlot
-1	10 ⁻¹	?	58 331	46 128	Méga-îlot
-2	10 ⁻²	?	220 512	174 384	Méso-îlot
-3	10 ⁻³	?	833 608	659 224	Micro-îlot
-4	10 ⁻⁴	?	3 151 314	2 492 090	Nano-îlot

m: magnitude; superficie: seuil surfacique en km²; fco: fréquence cumulée observée; fcc: fréquence cumulée calculée; fc: fréquence calculée pour la classe de magnitude; type: type insulaire pour la classe de magnitude.

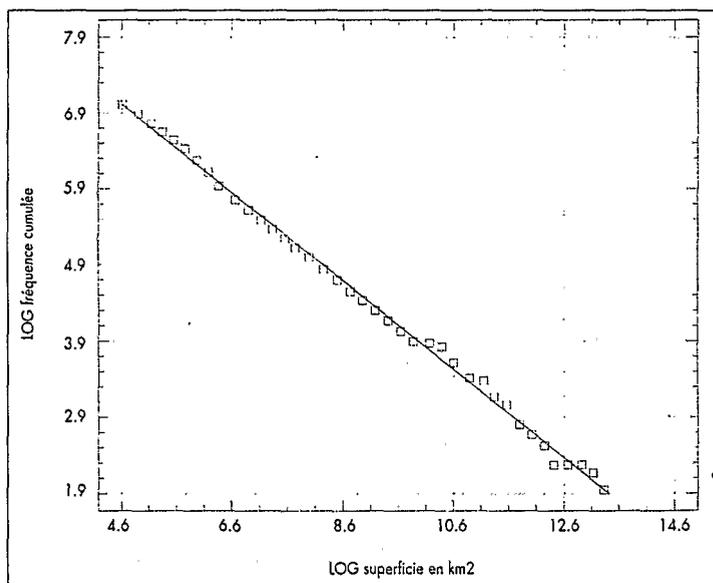
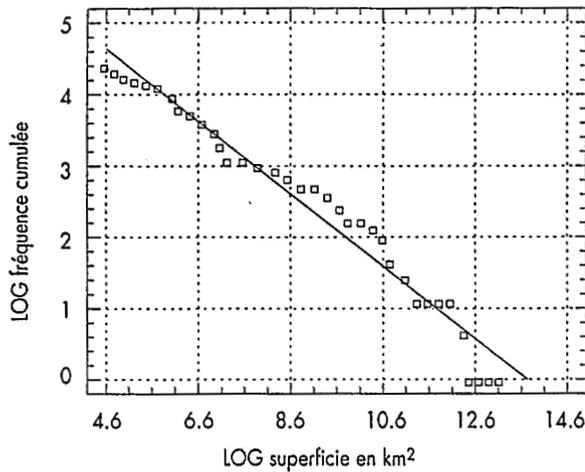


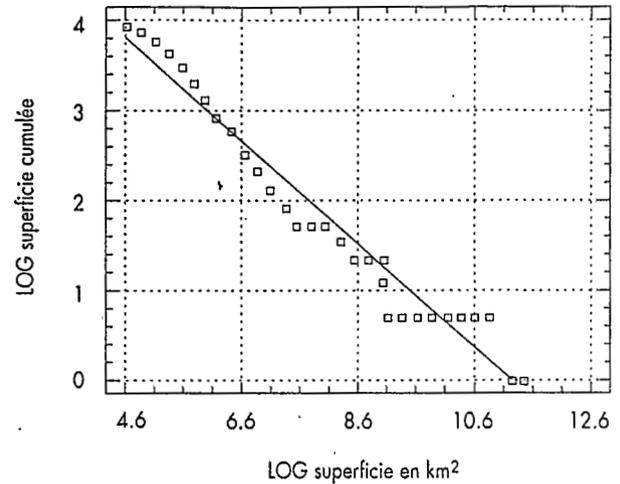
Fig. 1.— Relation entre la taille et la fréquence des îles de plus de 100 km².
 Monde (1090 îles de plus de 100 km²).

«Les îles sont-elles innombrables?». Tel était un des thèmes de réflexion proposé aux visiteurs lors de l'exposition intitulée «les îles» qui s'est tenue au Centre Georges Pompidou pendant l'été 1987 (Centre Georges Pompidou, 1987). Aussi simple qu'elle paraisse, cette question n'en est pas moins ambiguë. «Innombrables» peut signifier simplement qu'elles sont très nombreuses. Toutefois étymologiquement, cela signifie qu'elles ne peuvent être dénombrées.

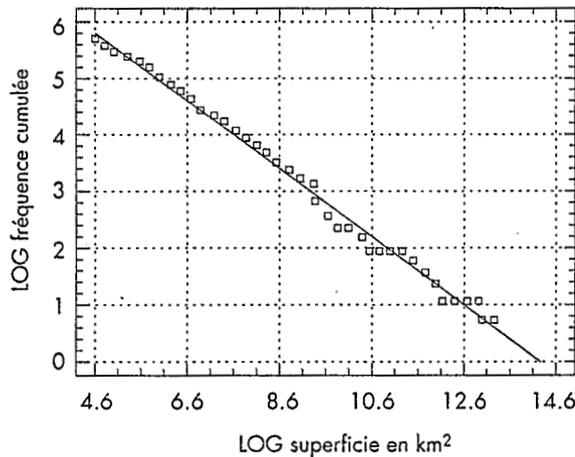
Si l'on veut relever le défi, il faut d'abord s'entendre sur ce qu'est une île par rapport aux termes voisins que sont un continent, un îlot ou un écueil. Tous quatre sont «entourés d'eau de tous côtés». C'est donc la taille seule qui les différencie. Le concept n'en n'est pas moins flou. Pour le préciser, une base de données insulaires a été constituée.



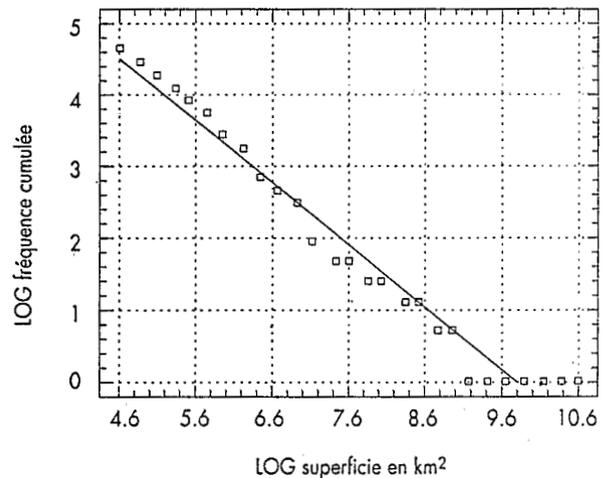
a. Îles du nord-canadien (77 îles).



b. Caraïbes (51 îles).



c. Îles de la diagonale Nicobar-Fidji (282 îles).



d. Îles du sud-chilien (101 îles).

Fig. 2.— Relation entre la taille et la fréquence des îles pour quelques archipels.

Les îles dénombrées

Un simple regard sur un planisphère suffit à mesurer l'ampleur du travail que représenterait une approche qui se voudrait exhaustive. Hormis les «monstres» que sont l'Ancien Monde, le Nouveau Monde, l'Australie (7.10^6 km^2) sans parler de l'Antarctique (13.10^6 km^2) et du Groenland (2.10^6 km^2), seule la superficie des grandes îles telles Madagascar ou Bornéo est mesurable à partir de cartes à petite échelle. Mais que faire lorsque l'île n'est

représentée que par un point sur la carte? Il faut alors se reporter à des cartes à plus grande échelle. Un problème identique se fait jour: certaines îles sont trop petites sur la carte pour être mesurées. Et ainsi, l'on passe du 1/1 000 000 au 1/25 000 sans que la quête prenne fin: de nouvelles îles de plus en plus petites s'acharnent à apparaître sous la forme de point. Cet exercice, pour insatisfaisant qu'il soit, permet d'arriver à une première conclusion: les îles semblent d'autant plus nombreuses qu'elles sont petites. Cette relation n'est-elle pas révélatrice d'une loi générale liant la fré-

quence des îles à leur taille? Un échantillon permet de préciser la relation. Notre choix s'est porté sur les îles dont la superficie est comprise entre 100 et 1 000 000 km² et par conséquent mesurable à partir de cartes à petites échelles couvrant l'ensemble du monde (1/1 000 000 *Operational Navigation Chart* américain et cartes MIRA soviétiques au 1/2 500 000 pour les zones polaires). En tout, 1 085 îles ont été dénombrées dans cette gamme de superficie (quelques-unes ont pu nous échapper!), la plus grande étant la Nouvelle-Guinée avec 786 000 km².

Si l'on reporte les fréquences cumulées $F(S)$ des îles de superficie S supérieure à une superficie s (les 5 «monstres» continentaux ont été pris en compte) sur un papier fonctionnel, on observe que les points s'alignent sur une droite (figure 1). Cette propriété résulte d'une relation de type hyperbolique entre fréquence et taille des îles soit une fonction du type: $F(S>s) = k \cdot s^{-B}$ avec $k=15\,430$ et $B=0,578$ (coefficient de corrélation = 0,992). Ce résultat se situe à mi-chemin entre ceux de Korcak (1938, cité par Mandelbrot, 1989, p. 110) qui prévoyait empiriquement une valeur de B égale à 0,5 et ceux de Mandelbrot pour qui «les côtes imaginaires» simulées en fonction de prémisses fractales sont les plus «réalistes» lorsque B est égal à 0,65 (cf. Mandelbrot, 1989, p. 120). Les surfaces projectives de notre échantillon correspondent aux propriétés d'une structure fractale dont la dimension D est égale à deux fois B . Faut-il en conclure que notre «archipel-monde» présente une dimension D égale à 1,15?

Admettre que cette propriété se retrouve pour les îles plus petites revient à faire l'hypothèse que les surfaces projectives de nos terres émergées sont à homothétie interne, pour employer la terminologie de Mandelbrot. Si tel est le cas, les mêmes propriétés doivent se retrouver à toutes les échelles. Nous sommes alors en mesure de connaître le nombre d'îles ayant une superficie supérieure à un certain seuil en extrapolant la loi observée sur notre échantillon aux îles de dimension inférieure à 100 km² (tableau I). Dans le cadre de cette hypothèse, il est possible d'estimer qu'il y a environ 15 500 îles de plus de 1 km², 220 000 de plus de 1 hectare, voire plus de 3 millions d'îles de plus de 1 are... Il est impossible de valider cette propriété autrement qu'en s'astreignant à mesurer les îles plus petites. Établie à l'échelle du monde, cette loi est d'autant plus difficile à interpréter qu'elle s'applique à des milieux morphoclimatiques très variés.

La même méthode a été appliquée à quatre grands ensembles d'archipels. Ils regroupent à eux seuls presque la moitié (510 îles) de notre échantillon: les îles du nord-canadien (77 îles figure 2.a), les Caraïbes (51 îles figure 2.b), l'ensemble situé le long d'une diagonale allant des Nicobar au nord-ouest jusqu'aux Fidji au sud-est (282 îles figure 2.c) et la côte sud du Chili (101 îles figure 2.d) présentent une dimension fractale croissante (respectivement 1,02, 1,12, 1,32 et 1,74). Ces différences reflètent l'importance relative de la superficie des grandes îles:

— le nord canadien est un craton basculé vers l'ouest affecté par une érosion glaciaire sur les îles montagneuses de la partie est (Ellesmere, Baffin): le cortège de petites îles entourant les grandes est peu important en termes de surface (dimension fractale faible $D = 1,02$ proche de la valeur estimée par Korcak);

— les Caraïbes juxtaposent l'arc montagneux formant les grandes Antilles avec les îles volcaniques des petites Antilles; les grandes îles sont associés à un cortège insulaire (dimension fractale moyenne $D = 1,13$ proche de la valeur calculée à l'échelle du globe);

— l'archipel de la diagonale Nicobar-Fidji est composé à la fois d'arcs montagneux formant des chapelets d'îles parallèles, des portions de plate-forme continentale submergées et des volcans: le nombre de petites îles croît rapidement (dimension fractale forte $D = 1,32$ proche de l'estimation de Mandelbrot).

— les îles du Sud du Chili résultent du découpage du continent par les glaciers: cet archipel côtier est formé d'une myriade d'îles séparées par d'étroits chenaux marins: la notion de cortège insulaire est inadaptée à ce type de structure insulaire (dimension fractale très forte $D = 1,74$).

La dimension fractale peut donc être considérée comme un indice de texture global opposant des archipels dominés par de grandes îles à ceux qui présentent un foisonnement d'îles dont la fréquence augmente rapidement lorsque leur taille diminue. Toutefois, par sa globalité même, cette approche masque certaines caractéristiques de la hiérarchisation des surfaces insulaires qui peuvent être appréciées par des méthodes plus simples.

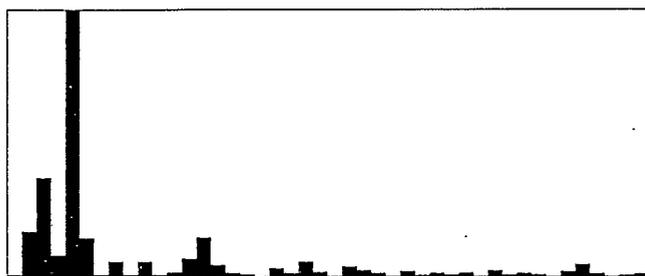
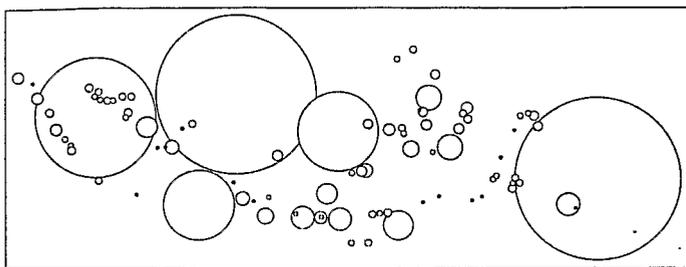


Fig. 3.— Diagramme de hiérarchisation insulaire de l'Indonésie.

Hiérarchisation des surfaces projectives de quelques archipels

Affirmer que l'archipel nippon comporte quatre grandes îles est déjà une constatation d'ordre hiérarchique sur sa structure. Dans ce cas, on constate qu'entre les îles de Honshu (226 000 km²), Hokkaïdo (78 000 km²), Kyushu (37 500 km²) et Shikoku (18 500 km²) et la cinquième île Okinawa (1 200 km²) apparaît un rapport d'échelle important. Il est possible de valider de manière simple cette affirmation. Il suffit de classer les îles par rang décroissant de superficie et de faire le rapport entre ces superficies prises deux à deux: ce rapport sera considéré comme l'indice de hiérarchisation des superficies insulaires H_{si} . L'indice de rang 1 sera égal au rapport entre la superficie de l'île de rang 1 (Honshu) et l'île de rang 2 (Hokkaïdo) soit dans notre cas $H_{si} = 2,9$. Cet indice vaut respectivement 2,9, 2,1 et 2,0 pour les quatre plus grandes îles alors qu'il atteint 15,4 entre Shikoku et Okinawa. Cet indice va nous permettre d'étudier d'autres archipels présentant des structures hiérarchiques plus nuancées.

Considérons l'Indonésie qui forme le plus grand pays insulaire du monde et possède 127 îles de plus de 100 km². La figure 3 représente sous la forme d'un

diagramme l'indice H_{si} calculé sur l'ensemble de ces îles. La valeur la plus élevée se trouve entre l'île de rang 5 Java (138 000 km²) et celle de rang 6 Timor (28 400 km²). Comparé au Japon, l'Indonésie présente cinq îles majeures (Nouvelle-Guinée, Bornéo, Sumatra, Sulawesi et Java) au lieu de quatre. La différence ne s'arrête pas là. Cette hiérarchisation est moins marquée puisque l'indice H_{si} n'est que de 4,9 au lieu de 15,4. On observe également un seuil entre les îles de plus de 10 000 km² et celle de superficie inférieure. Neuf îles de taille moyenne (Timor d'une part et Buru, Sumba, Bangka, Frederik-Hendrik, Flores, Sumbawa, Seram et Halmahera entre 10 700 et 18 000 km²) sont à distinguer du cortège insulaire restant. Ce seuil se traduit par des valeurs élevées de l'indice H_{si} entre l'île Sumba de rang 13 (10 700 km²) et Lombok de rang 16 (4 600 km²) soit 1,26 (Sumba/Buru), 1,56



Fig. 4.— Typologie céphalique de quelques archipels en fonction de l'indice H_{si} .

(Buru/Bali) et 1,17 (Bali/Lombok). En deçà de Lombok, l'indice ne présente plus que des valeurs proches de 1. Partant de cette analyse, trois classes d'échelle sont définies pour les îles de l'archipel indonésien: cinq îles majeures de plus de 138 000 km², neuf îles de taille moyenne entre 8 500 km² et 28 400 km² ainsi qu'un cortège de petites îles dont la superficie est inférieure à 5 500 km².

A contrario, deux gammes d'échelle paraissent sous-représentées. La première se situe entre 18 000 et 138 000 km² qui ne comporte que l'île de Timor, la seconde entre 4 600 et 10 700 km² avec seulement Buru et Bali. Ce phénomène de «classe manquante» séparant trois classes d'îles se retrouve pour l'archipel philippin: deux îles majeures Luçon (110 000 km²) et Mindanao (96 000 km²), cinq îles moyennes entre 10 600 km² et 13 000 km² et les petites îles en deçà de 7 300 km², une classe manquante entre 13 000 km² et 96 000 km² enfin une seconde entre 4 500 km² et 10 600 km² (seule Leyte avec 7 300 km² se situe dans cette classe). Considéré dans sa globalité, l'archipel indo-philippin, qui comporte 162 îles de plus de 100 km², semble privilégier trois types d'îles déterminés en fonction de la magnitude de leur superficie: 7 îles de magnitude forte de l'ordre de 100 000 km² et plus, 14 de magnitude moyenne de l'ordre de 10 000 km², enfin 141 de magnitude faible de l'ordre de 100 à 1 000 km².

À travers ces exemples, l'indice H_{si} nous a permis de définir de manière objective les hiérarchies insulaires et d'en détailler les caractéristiques. Il conduit à suggérer une méthode simple de comparaison des structures d'archipels. La valeur la plus forte de l'indice H_{si} définit le seuil entre les îles majeures et leur cortège insulaire: le nombre d'îles dont la superficie est supérieure à ce seuil caractérise le type de «céphalie» insulaire. Il est alors possible de distinguer des structures de type monocéphale, bicéphale, tricéphale, etc. De plus, la valeur de l'indice H_{si} nuance le degré de céphalie observé: plus elle est forte plus le type de céphalie est marqué. Lorsque l'indice est faible, la céphalie insulaire de l'archipel peut être considérée comme négligeable d'où le terme d'«acéphalie» qui pourra leur être appliqué. La figure 4 illustre quelques grands types de structure d'archipel: archipels monocéphales (Nouvelle-Calédonie), bicéphales (Îles britanniques, Nouvelle-Zélande) ou quadricéphale (Japon) fortement hiérarchisés ($H_{si} > 12$); archipels monocéphales (Galapagos, Hawaï), bicéphales

(Philippines), tricéphales (Spitzberg, Baléares) ou quadricéphale (Andaman) faiblement hiérarchisés ($H_{si} < 8$); archipels pluricéphales (céphalie > 4) faiblement (Indonésie, Salomons, Cap-Vert, Açores, Vanuatu) ou moyennement hiérarchisés (Canaries).

Cette méthode simple est à considérer dans toute étude comparative. Elle signale les ressemblances ou au contraire les différences: les Galapagos et les îles Hawaï par exemple apparaissent semblables avec la méthode exposée. Elle permet de poser en termes précis la spécificité des archipels. Le cas de l'Indonésie et des Philippines démontre qu'une étude quantitative est gage de renouvellement de la problématique. La structure hiérarchique à trois niveaux de ces archipels pourraient refléter des mécanismes orogéniques se manifestant à trois échelles de magnitude.

L'insularité ne se pose pas seulement en termes de dénombrement et de hiérarchisation. Une île est avant tout une ligne de rivage sur la carte. Sa forme, son découpage, les baies qu'elle enferme sont autant de caractéristiques qui permettent de la reconnaître et de la décrire.

Morphologie des rivages insulaires

S'intéresser à la forme de la ligne de côtes et concevoir des indices morphologiques pour la décrire n'est pas faire œuvre originale. La littérature est pléthorique à ce propos. La difficulté consiste à sélectionner les descripteurs répondant aux conditions suivantes: pertinence (le descripteur doit effectivement mesurer la propriété que l'on souhaite établir); simplicité (l'indice doit être facilement interprétable en termes géographiques); complémentarité (l'indice ne doit pas être redondant avec un autre); robustesse (faible sensibilité de l'indice aux erreurs et à l'échelle de mesure).

Stoddart (1965), dans une étude portant sur la forme de 99 atolls, propose quatre indices faisant intervenir la surface (S), la longueur de la côte (l), la longueur du plus grand axe (L):

— l'indice de Horton $I_h = S \cdot L^{-2}$;

— l'indice de Miller $I_m = S \cdot S_p^{-1}$ avec $S_p = l^2 / (4 \cdot \pi)$ S_p étant la surface du cercle de périmètre équivalent (exprimé en fonction de l et de S, $I_m = 2 \pi \cdot S \cdot l^{-2}$);

— l'indice de Shumm $I_s = d \cdot L^{-1}$ avec $d = 2 \pi^{0.5} \cdot S^{0.5}$ d étant le diamètre du cercle de surface équivalente (exprimé en fonction de S et L, $I_s = 2 \pi^{0.5} \cdot S^{0.5} \cdot L^{-1}$);

— l'indice d'ellipsité $I_c = b^{-1} \cdot L$ avec $b = 2 \pi^{-1} \cdot S \cdot L^{-1}$ b étant le petit axe de l'ellipse de grand axe L et de surface S : (exprimé en fonction de S et L , $I_c = 0.5 \pi \cdot S^{-1} \cdot L^2$).

Trois de ces indices sont de la forme $I = k \cdot S^a \cdot L^b$ (k , a et b étant des constantes) et rendent compte du même critère d'allongement ($I_c = 1$ si c'est un cercle sinon $I_c > 1$) ou de son inverse c'est-à-dire la circularité ($I_h = \pi/4$ si c'est un cercle sinon $I_h < \pi/4$, $I_s = 1$ si c'est un cercle sinon $I_s < 1$). En revanche, l'indice I_m est de même nature que l'indice côtier I_c (proposé par F. Doumenge, 1984, 1985) faisant le rapport entre la longueur de la côte l et la surface de l'île S : $I_c = l \cdot S^{-1} = 4 \pi \cdot l^{-1} \cdot I_m$. Cet indice côtier présente l'avantage d'être simple dans sa formulation et facilement interprétable en termes géographiques: «le développement de la ligne de contact côtier par rapport à la surface émergée exprime le degré d'influences marines directes s'exerçant sur l'île» (Doumenge, 1985). Toutefois cet indice ainsi que l'indice I_m ne sont utilisables que si la côte a été mesurée à la même échelle (l dépend de l'échelle, cf. Mandelbrot, 1967), sur des cartes de même qualité et par la même personne (l est sensible aux erreurs de mesure). Ils ne répondent pas au critère de robustesse défini précédemment et ne peuvent être utilisés qu'avec circonspection.

Traitant des îles, il est important de connaître l'importance relative des baies par rapport à la surface insulaire. Une baie peut être définie comme étant l'ensemble des points entouré par la côte d'une île sur au moins la moitié de l'horizon. Géométriquement, cela revient à définir le polygone convexe circonscrit au trait de côte. La proportion de baie est égale à la surface de celles-ci par rapport à la surface du polygone convexe S_{pc} . L'indice d'«embaïement» I_{cm} exprimé en pourcentage sera: $I_{cm} = 100 \cdot (S_{pc} - S) \cdot S_{pc}^{-1}$.

Trois indices seront retenus:

— un indice d'allongement $I_a = I_s^{-1} = 0,5 \pi^{0,5} \cdot L \cdot S^{-0,5}$;

l'indice I_a est égal à 1 si l'île est un cercle sinon $I_a > 1$;

— un indice côtier modifié $I_{cm} = I_m^{-1} = 0,5 \pi^{-1} \cdot l \cdot I_c = 0,5 \pi^{-1} \cdot l^2 \cdot S^{-1}$: l'indice I_{cm} est égal à 1 si la côte est un cercle sinon $I_{cm} > 1$;

— un indice d'«embaïement» I_{em} : Cet indice sera égal à 0 si l'île ne comporte aucune baie. Il tendra vers 100 % lorsque un liséré de terres émergées encadre une ou plusieurs baies.

Ces trois indices ont été calculés pour les 13 îles majeures

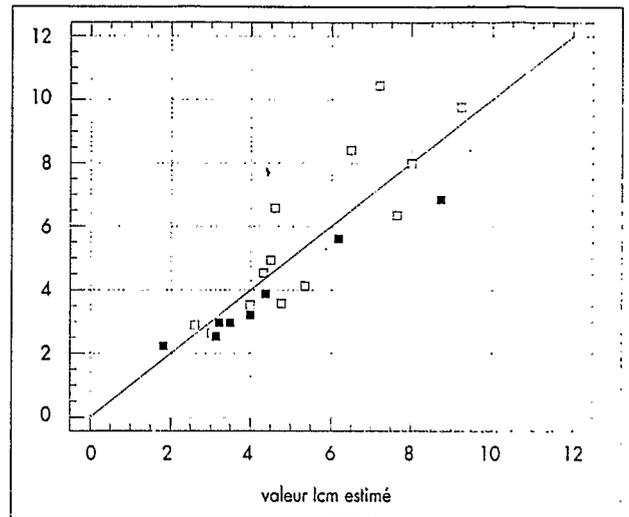


Fig.5.— Estimation de l'indice côtier en fonction de l'indice d'embaïement et l'indice d'allongement.

du Vanuatu et les 8 de l'archipel du Cap-Vert. Les mesures ont été faites à partir des cartes américaines *Tactical Navigation Charts* (TNC) au 1/500 000. Ces deux archipels comportent des édifices volcaniques d'âges différents, certains ayant été affectés par des failles, des effondrements, des phénomènes de surrection ou d'affaissement. Bien que complémentaires au niveau descriptif, les indices de forme sont plus ou moins corrélés entre eux. Pour les 21 îles volcaniques considérées, deux faits peuvent être distingués. L'indice d'allongement et l'indice d'«embaïement» sont faiblement corrélés entre eux et seront considérés comme indépendants; toutefois, la proportion de baies tend à augmenter lorsque les îles sont plus allongées (variance expliquée = 40%). L'indice côtier est sensiblement mieux corrélé aux deux autres indices; le fait que la longueur de la côte d'une île reflète en partie son degré d'allongement (60% de variance expliquée) et d'«embaïement» (64% de variance expliquée) était prévisible sur une base géométrique.

Il est possible d'obtenir une estimation de la longueur de la côte (variable expliquée) en fonction de l'allongement et de l'«embaïement» de l'île (variables explicatives) à l'aide d'une régression multivariée. La part de variance expliquée par ce modèle statistique bivarié est de 72%. La variance non expliquée (résidu) représente le degré de «festonnement» de la côte indépendamment de la forme de l'île et des grandes baies qu'elle enserme (figure 5). L'indice de

festonnement côtier I_{fc} est égal à la valeur observée de I_{cm} moins sa valeur estimée $E(I_{cm})$: $I_{fc} = I_{cm} - E(I_{cm})$. Lorsque la valeur est négative, la côte tend à être plutôt lisse. Elle tend à être festonnée lorsque l'indice est positif.

Grâce à cet indice, les îles de Santo, Malekoula et Efaté au Vanuatu se distinguent par un fort découpage de leur côtes ($I_{fc} > 0.7$) alors que Sao Nicolau et Sal au Cap-vert ainsi que Tanna, Ambrym et Epi présentent en revanche une côte lisse ($I_{fc} < 0.7$). Une typologie des formes insulaires est proposée en fonction des critères d'allongement, d'«embaïement» et de festonnement de la côte, l'indice côtier étant considéré comme la résultante de ces trois caractéristiques. Neuf types insulaires peuvent être distingués sur les archipels de Vanuatu et du Cap-Vert: îles circulaires avec peu de baies et une côte moyennement découpée: Fogo, Maro, Santo-Antao et Boa-Vista au Cap-Vert. Anetchom et Gaua au Vanuatu; îles circulaires comportant des baies de moyenne importance et une côte moyennement découpée: Vanoua-Lava; îles circulaires comportant des baies de moyenne importance et une côte fortement découpée: Efaté; îles moyennement allongées comportant des baies de faible importance et une côte moyennement découpée: Aoba; îles moyennement allongées comportant des baies d'importance moyenne et une côte faiblement découpée: Tanna et Ambrym au Vanuatu, Sal au Cap-Vert; îles moyennement allongées comportant des baies d'importance moyenne et une côte moyennement découpée: Erromango au Vanuatu et Sao-Vicente au Cap-Vert; îles moyennement allongées comportant de larges baies et une côte faiblement découpée: Epi au Vanuatu et Sao-Nicolau au Cap-Vert; îles moyennement allongées comportant de larges baies et une côte fortement découpée: Malekoula et Santo; îles fortement allongées comportant des baies de moyenne importance et une côte moyennement découpée: il s'agit des îles-horst de Pentecôte et Maewo.

Les caractéristiques morphologiques du rivage reflètent le contexte morphostructural de l'île. Les îles volcaniques les plus récentes sont en général circulaires: Fogo au Cap-Vert en est l'exemple le plus typique. Les massifs volcaniques plus anciens ont déjà été affectés par divers bouleversements tectoniques: affaissements, effondrements et remaniements des formations volcaniques ont modifié le trait de côte originel. L'île tend alors à présenter un certain allon-

gement tandis que des baies commencent à apparaître (Aoba, Ambrym par exemple). Enfin, les plus anciens édifices volcaniques sont associés à des calcaires récifaux responsables d'un découpage plus important de leur côte. Ce phénomène est illustré par Efaté, Malekula et Santo au Vanuatu dont l'indice de festonnement côtier élevé résulte des calcaires récifaux frangeant les formations éruptives du centre de l'île. Les indices utilisés paraissent bien adaptés à l'étude des archipels volcaniques.

En revanche, ils s'avèrent plus délicats à utiliser pour les atolls. Un atoll est un récif corallien plus ou moins émergé en fonction des mouvements de subsidence ou de surrection qui affectent le dôme volcanique sous-jacent. Des mouvements tectoniques verticaux de quelques mètres suffisent à transformer de façon drastique les caractéristiques du trait de côte: l'atoll peut être totalement immergé (Bassas da India), ne comporter que quelques portions émergées formant des chapelets d'îlots autour du lagon, former un anneau fermé (Clipperton) ou interrompu par quelques passes, enfin apparaître comme un îlot presque circulaire (Nauru, Niue, Océan). Bien que résultant de processus semblables, les caractéristiques côtières des atolls peuvent être totalement opposées: découpage en une ou plusieurs îles d'allongement variable, «embaïement» dû au lagon (le lagon doit-il être considéré comme une baie?).

Conclusion

Faut-il parler d'insularité ou d'insularités? Chaque île ou archipel est-il un «microcosme accompli» à nul autre pareil? L'approche régionaliste tend à privilégier les particularismes et conduit à une parcellisation du savoir géographique manifeste dans les monographies. De façon délibérée, nous nous sommes placés du côté d'une approche globale et normative du phénomène insulaire en tentant d'en dégager les lois. Les premiers résultats démontrent l'intérêt d'une telle démarche dans la définition des structures insulaires.

L'exiguïté et le morcellement des terres, l'isolement océanique ainsi que la fragilité des écosystèmes font des îles le cadre idéal pour l'étude des relations entre société et milieu. Les flux économiques et démographiques, les liens politiques et les faits culturels ne peuvent échapper



aux contraintes imposées par la «trame insulaire» des États archipellagiques. Les phénomènes de convergence ou de divergence au sein des sociétés insulaires ne pourront être compris qu'en parvenant à une définition précise des données du milieu. Utilisant une ébauche de banque de données insulaires couvrant le monde entier, les méthodes exposées proposent une plate-forme de réflexion commune sur le thème de l'insularité. À terme, cette approche devrait contribuer à mieux cerner la spécificité des problèmes auxquels sont confrontés les micro-États insulaires et d'en discerner les nuances en fonction du contexte local.

Plus qu'ailleurs, le poids des conditions géographiques peut être un obstacle au développement (Giacottino, 1987). La viabilité à court ou moyen terme des États insulaires étant menacée, il nous importe de proposer rapidement des solutions capables d'assurer le développement économique tout en préservant des milieux naturels particulièrement fragiles. En cela, ces «terres entourées d'eau» apparaissent comme le lieu privilégié où doivent s'élaborer de nouvelles stratégies, des sortes de modèles-réduits où l'équilibre entre population et ressources peut être plus aisément étudié. Trop souvent considérées comme de simples pions sur l'échiquier géopolitique mondial, les îles représentent également un enjeu scientifique important. Elles permettent de tester à l'échelle de surface réduite des stratégies globales de développement pouvant être étendues par la suite à des entités de taille plus importante.

Références

- Centre Georges Pompidou. (1987). *Iles*. Paris: Gallimard, Bibliothèque publique d'information du Centre Georges Pompidou.
- DOUMENGE, F. (1984). «Unité et diversité des caractères naturels des îles tropicales». In *Nature et hommes dans les îles tropicales: réflexions et exemples*. Collection «Îles et Archipels». CRET Bordeaux III et CEGET, p. 9-24.
- DOUMENGE, F. (1985). «Les îles et les micro-états insulaires». *Hérodote*, n° 37 et 38, p. 297-327.
- DOUMENGE, F. (1989). "Basic criteria for estimating the viability of small island states". *The economic development of small countries. Problems, Strategies and Policies*. Delft, Pays-Bas: edited by J. Kaminarides, L. Briguglio, H.N. Hoogendonk, Eburon publishers, p. 39-56.
- GIACOTTINO, J.C. (1987). *Problématique et perspectives du développement des petits pays insulaires tropicaux*. Collection «Îles et archipels» n°8, CRET, Bordeaux III, CEGET, p. 167-192.
- JACOB, C. (1981). «L'œil et la mémoire: sur la Périégèse de la Terre habitée de Denys». *Arts et Légendes d'espaces*. Paris: Presses de l'École Normale Supérieure, p. 21-97.
- MANDELBROT, B. (1989). *Les objets fractals*. Troisième édition suivie de *Survivance du langage fractal*. Paris: Flammarion, Nouvelle Bibliothèque scientifique.
- MANDELBROT, B. (1967). «How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension». *Science*, n° 155, p. 636-638.
- MENARD, H. W. (1986). *Islands*. New-York: Scientific American Library, Scientific American Books Inc.
- STODDART, D.R. (1965). «The shape of atolls». *Marine Geology*, n° 3, Elsevier, p. 369-383.

POSITIONS DE RECHERCHE

Soucieux de suivre de près l'actualité scientifique, de permettre aux nouvelles recherches de prendre date rapidement et de favoriser l'expression des jeunes chercheurs, *L'Espace géographique* propose une rubrique «positions de recherche», destinée à publier de brefs exposés.

Cette rubrique accueille d'une part des informations sur les découvertes, les interprétations, les approches ou les techniques nouvelles dont nos lecteurs ou nos correspondants ont connaissance; d'autre part, elle publie des notes de chercheurs sur leurs propres résultats.

Les textes ne doivent pas excéder 10 000 signes; la date de réception du manuscrit est publiée.

Cette rubrique n'envisage aucune restriction en fonction des thèmes abordés, ni de la spécialisation des auteurs, du moment que l'apport scientifique permet une meilleure connaissance de l'espace géographique. Comme pour les articles, l'acceptation du manuscrit est du ressort du Comité de rédaction.