

# ENVIRONNEMENT :

## ETUDES DE CAS

F1



PROGRAMME REGIONAL OCEANIEN DE L'ENVIRONNEMENT (PROE)



COMMISSION DU PACIFIQUE SUD (CPS), NOUMEA, NOUVELLE-CALÉDONIE.

Publié avec le concours financier du



PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT (PNUE)

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

Pacifique

Sud

Etude

4

### UN COMBAT INÉGAL : L'ENVIRONNEMENT DES ÎLES À PHOSPHATE DU PACIFIQUE FACE À L'INDUSTRIE EXTRACTIVE.

#### 1 - GUANOS-PHOSPHATES - ÎLES À PHOSPHATE DANS LE PACIFIQUE

Depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, plusieurs îles du Pacifique ont été le théâtre d'une extraction intensive du phosphate de chaux tricalcique. Les plus connues et les plus riches sont Makatea en Polynésie Française, Nauru (République de Nauru) et Banaba (Kiribati).

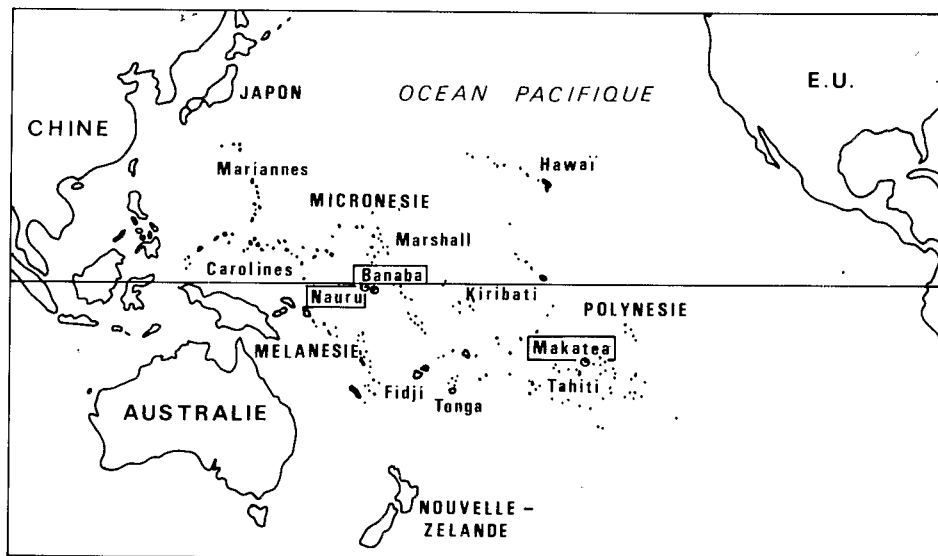
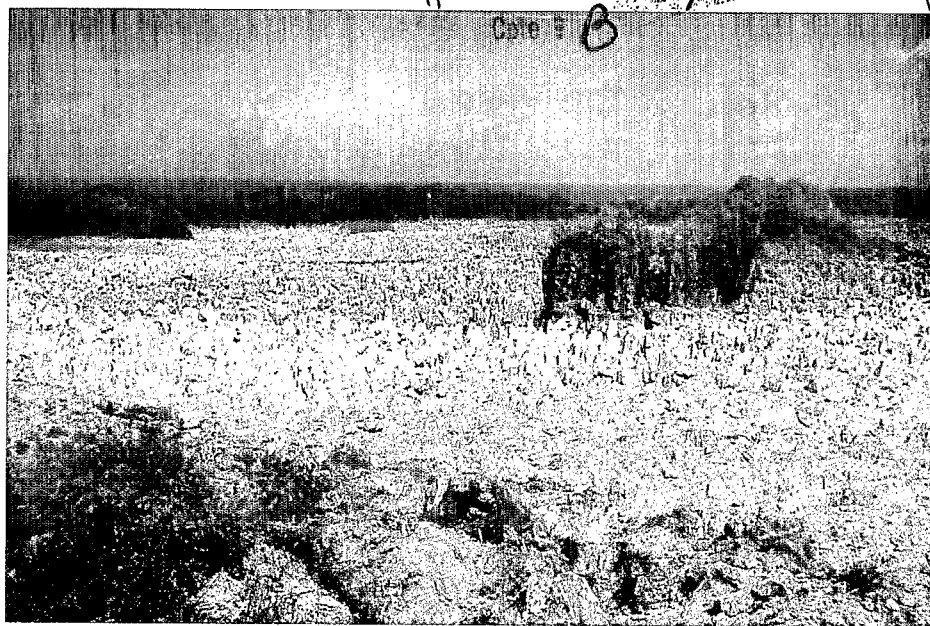
Le phosphate est un minerai qu'il convient de distinguer du guano, qui fut aussi exploité au siècle dernier dans plusieurs îles coralliennes du Pacifique tropical. Le guano est une accumulation de déjections d'oiseaux de mer dans les lieux où existent des colonies importantes de ces oiseaux. Il peut être utilisé directement comme engrais.

Comme les guanos peuvent être à l'origine de la formation de phosphates de chaux par combinaison de leurs éléments phosphorés avec le calcaire sous l'action des pluies, une certaine confusion a pu s'opérer entre les deux produits.

De quelques milliers de tonnes au début du siècle, la production mondiale des phosphates est passée à plus de 130 millions de nos jours et plus de 80 % proviennent en fait de gisements sédimentaires issus de la combinaison d'organismes marins soit avec du calcaire, soit avec des argiles ou d'autres roches. Les phosphates ne sont pas exclusivement des minerais de formation récente (toutes les ères géologiques en ont vu se former), mais leur apparition est caractéristique du milieu marin, bien que de nombreux gisements soient aujourd'hui exploités sur les continents.

L'intérêt des phosphates en partie au moins issus de guanos est leur richesse. Leur teneur en  $P_2O_5$  est voisine du maximum (40 %) (38,9 % à Nauru).

Le phosphate tricalcique est trop peu soluble à l'état naturel pour être assimilé directement par les plantes comme source du phosphore essentiel à leur croissance. Il

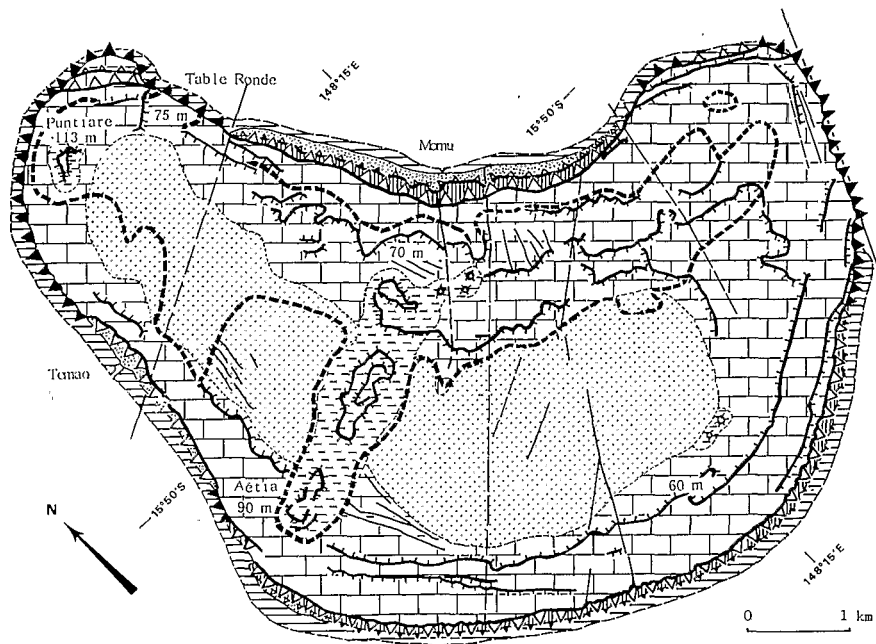


est donc converti en un produit plus soluble, connu sous le nom de superphosphate, par addition d'acide sulfurique.

L'évolution à l'air libre des accumulations phosphorées sur un substrat calcaire, qui a déterminé l'apparition des phosphates de chaux dans certaines îles du Pacifique, explique la similitude de leurs gisements. Nauru, Banaba, Makatea sont des îles coralliennes "hautes", des atolls soulevés. Ces îles sont élevées si on les compare aux atolls fonctionnels dont la couronne émergée ne domine le lagon que de quelques mètres. Nauru atteint 70 m, Makatea 111 m, Banaba 90 m.

Les îles à phosphates du Pacifique sont toutes caractérisées aujourd'hui par un climat où l'évaporation l'emporte sur les précipitations moyennes relativement faibles (1700 à 2 000 mm en moyenne) pour le domaine tropical océanique, et très irrégulières : 280 à 4500 mm à Nauru sur 40 ans, en l'absence de précipitations exceptionnelles dues aux cyclones, qui n'affectent pas l'île, située presque sur l'équateur.

En l'absence d'écoulement organisé, dans un milieu très perméable, les seules ressources en eau sont souterraines.



CROQUIS GEOMORPHOLOGIQUE DE MAKATEA

	Dépression centrale (calcaire crayeux)		Falaise vive > 30 m
	Plateau bordier (calcaire corallien)		Falaise vive < 30 m
	Buttes		Falaise morte > 30 m
	Platier récifal frangeant pléistocène		Falaise morte < 30 m
	Plaine côtière sablo graveleuse		Escarpeement mineur < 30 m
	Platier récifal frangeant actuel		Faïlle ou diaclase d'après Obélliane 1963
			Limite de la zone phosphatière exploitée

Le milieu terrestre est plus diversifié que celui des atolls *sensu stricto*, la faune et la flore tendent à être plus riches à l'état naturel, bien que la discontinuité des sols, l'irrégularité des précipitations et pour certaines (Makatea), le risque cyclonique, constituent des facteurs limitants. Ces îles sont de faible étendue. Makatea, la plus grande, n'a pas 30 km<sup>2</sup>, Nauru à peine 22, Banaba un peu plus de 6 alors que les grands atolls soulevés des Loyauté à l'exception de Tiga, Walpole, s'étendent sur plusieurs centaines de km<sup>2</sup>. Mais ces grandes îles ne recèlent pas les riches gisements dont l'exploitation a bouleversé le

milieu naturel des premières et scellé le destin de leur population.

Le phosphate s'y présente en effet, de par son origine, en dépôts superficiels ou subsuperficiels souvent friables, poches et puits de quelques mètres à quelques dizaines de mètres séparés par des cloisons et des pinacles de calcaires dolomités très durs. Son extraction suppose donc la destruction préalable de la végétation et la mise à nu de la zone exploitée, au contraire des exploitations minières par puits et galeries. La destruction des éléments essentiels du milieu, les sols, la végétation et en partie la faune qu'ils supportent est donc en

J. BONVALLOT\_1988



Nauru, forêt originale à tomano et pandanus.

proportion de la surface des gisements : près de la moitié de celle de l'île à Makatea, 80 % à Nauru et Banaba.

## 2 - MUTILATION DE LA NATURE DISPERSION DES HOMMES

Une conversion très grossière reviendrait à dire que la surface exploitée aurait subi une ablation uniforme de 0,5 m à Makatea, près de 2 m à Banaba, plus de 2m à Nauru du fait de l'extraction sur 1/2, 4/5 et 3/4 de leur superficie totale, si la couche de phosphate avait été homogène et continue. Sa forte discontinuité, le fait qu'il n'est pas tenu compte, dans ce calcul, de l'épaisseur du sol humifère décapé avant l'extraction, permettent de comprendre que l'atteinte effective à l'intégrité du milieu a été beaucoup plus forte. C'est un désert de pierre, un labyrinthe chaotique de cloisons, de clochetons et de pinacles de calcaires très durs d'où émergent quelques îlots rocheux moins discontinus, que substitue l'extraction au paysage original de ces îles. Manner, Thaman, Hassal (1985) parlent de "jungle topographique". (cliché 1).

L'extraction a toujours supposé le préalable d'une élimination complète de la végétation. Celle-ci comportait des espèces endémiques et abritait une faune, et notamment des



Abattage de la forêt en vue de l'extraction à Nauru.

oiseaux, dont elle constituait le support naturel. (cliché 2).

Pour relativement faible qu'ait été l'utilisation de la forêt dans l'économie originale des îles, elle n'en apportait pas moins un appoint par la cueillette de certaines plantes, les ressources de quelques espèces plantées dans les lieux les plus favorables (cocotier, arbre à pain) et les matériaux qu'elle fournissait.

L'équilibre de cette végétation était fragile. La minceur des sols, de nombreux témoignages sur l'élimination partielle de certaines espèces lors des sécheresses les plus graves le confirment. Le décapage des sols, dans le processus de l'extraction, a signifié la perte absolue du capital représenté par la mince couche humifère qui les surmontait. (cliché 3)

Les populations des îles, qui ne dépassaient guère quelques centaines d'habitants lors de la mainmise européenne, (250 à Makatea, moins de 1500 à Nauru, de 500 à Banaba, après un rapide déclin) s'accommodaient de l'absence d'eau de surface en utilisant l'eau souterraine accessible par les accidents du karst dans des puits et des grottes (Banaba, Makatea). A Nauru, une lagune d'eau saumâtre (Buada Lagoon) était utilisée pour une pisciculture originale (acclimatation du poisson-lait, *Chanos chanos*). L'industrie extractive a multiplié les besoins en eau douce, notamment pour la satisfaction d'une main d'oeuvre abondante.

La récupération systématique de l'eau de pluie n'a pas toujours suffi à faire face aux besoins. Nauru et Banaba ont dû importer de l'eau, notamment en période de sécheresse.

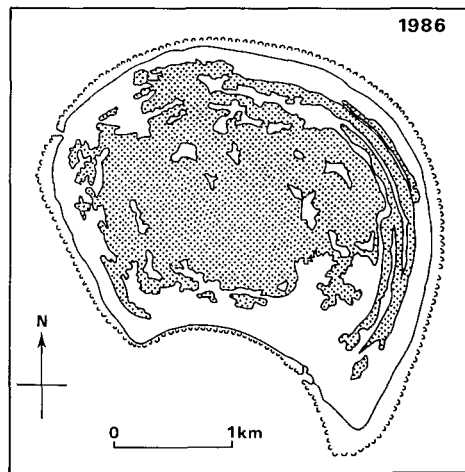
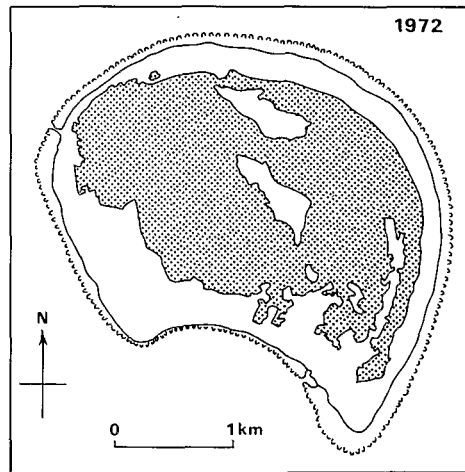
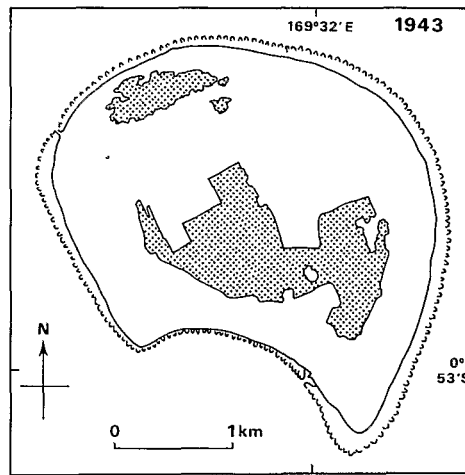
On a pu émettre l'hypothèse d'une incidence indirecte de l'extraction sur la quantité des eaux capitalisées, surtout à Nauru. A Banaba, quatre des sept puits coutumiers connus auraient aussi disparu à la suite de l'extraction.

Aux atteintes au patrimoine naturel qui viennent d'être évoquées, se sont ajoutées les atteintes au patrimoine humain. Si les propriétaires du sol et les entités politiques dont les îles font partie se sont vus progressivement reconnaître le droit à des compensations tangibles qu'il n'est pas de notre propos de détailler ici, les besoins de l'industrie extractive ont entraîné des déplacements de populations locales directement ou du fait des circonstances de la seconde guerre mondiale, dans des conditions particulièrement douloureuses. Banaba s'est trouvée délaissée du jour où l'activité minière y a cessé, en 1979.

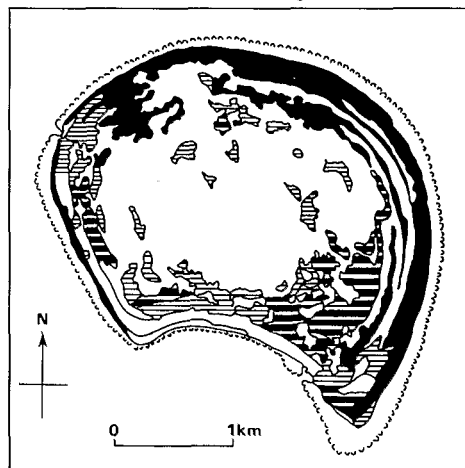
A Makatea, la cessation de toute activité minière, il y a deux décennies, a transformé l'île en désert, ne laissant sur place que moins de 30 personnes.

Rendues en partie inhabitables, ces îles ne justifient plus le maintien de liaisons régulières et fréquentes avec l'extérieur pour la desserte de leur minuscule population. Elles paraissent délibérément vouées à l'abandon.

Le cas de Nauru est différent, du fait du renouveau démographique des Nauruans.



BANABA Végétation en 1986



Leur nombre (ils sont environ 5 000), leur statut (Nauru est une république indépendante depuis 1968), la maîtrise acquise de ce fait de leur richesse minière a conduit les Nauruans à envisager les conditions de la réhabilitation de leur île, et à assumer la gestion pour l'avenir des bénéfices retirés de son unique ressource.

### 3 - LES REPONSES DU MILIEU : GENEROSITE MAIS APPAUVRISSEMENT

Il est d'autant plus étonnant de constater la capacité de régénération naturelle de la végétation après sa destruction totale qu'aucun effort n'a été consenti pour la favoriser.

Il est remarquable d'autre part que la faune aviaire, parfois très perturbée par la destruction de son milieu de nidification dans des circonstances similaires (*Sula abbotti* à Christmas, Océan Indien), n'ait pas souffert de façon spectaculaire des modifications induites par l'activité minière.

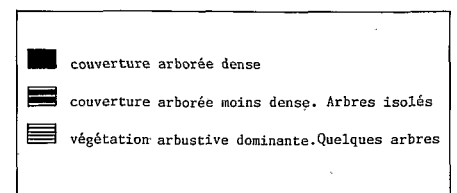
A Makatea, la forêt du plateau est dominée à l'état naturel par des espèces arborées telles que *Pisonia grandis*, *Pandanus tectorius*, *Guettarda speciosa*.

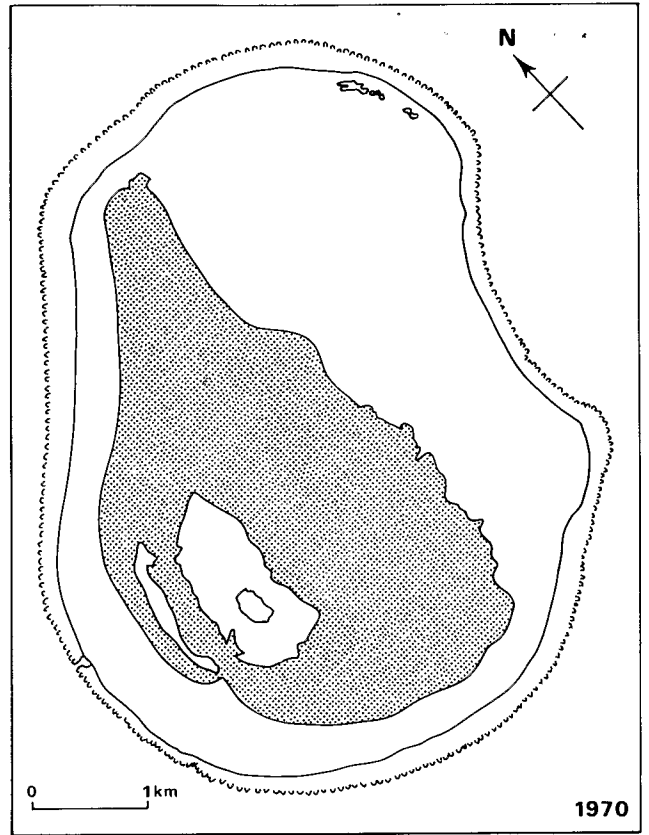
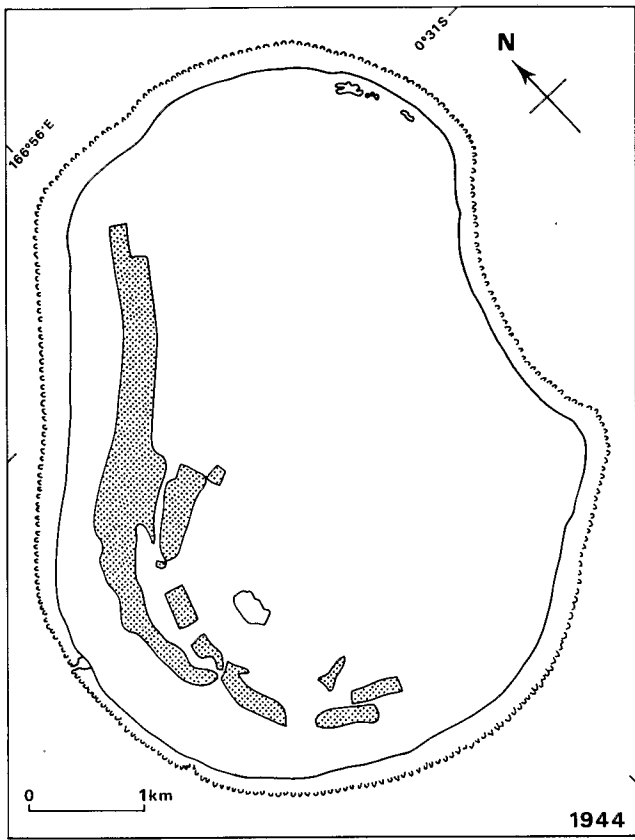
Dans la zone où a débuté l'extraction il y a trois quarts de siècle, la reprise a été telle que le sol est complètement couvert.

Dans les parties les plus récemment exploitées (25-30 ans), au fond des fosses, herbacées et suffrutescences héliophiles de la flore indigène dominant déjà. L'humidité plus élevée et le moindre éclaircissement des trous les plus profonds se traduisent par la présence d'espèces telle que les fougères. (cliché 4)

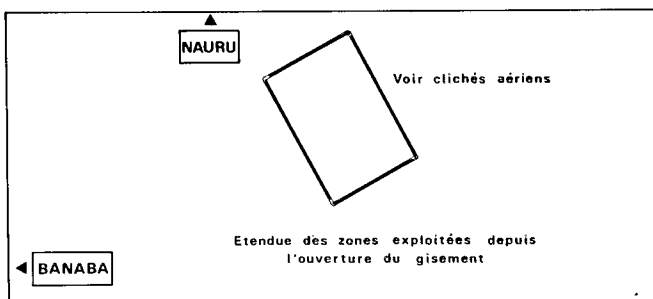
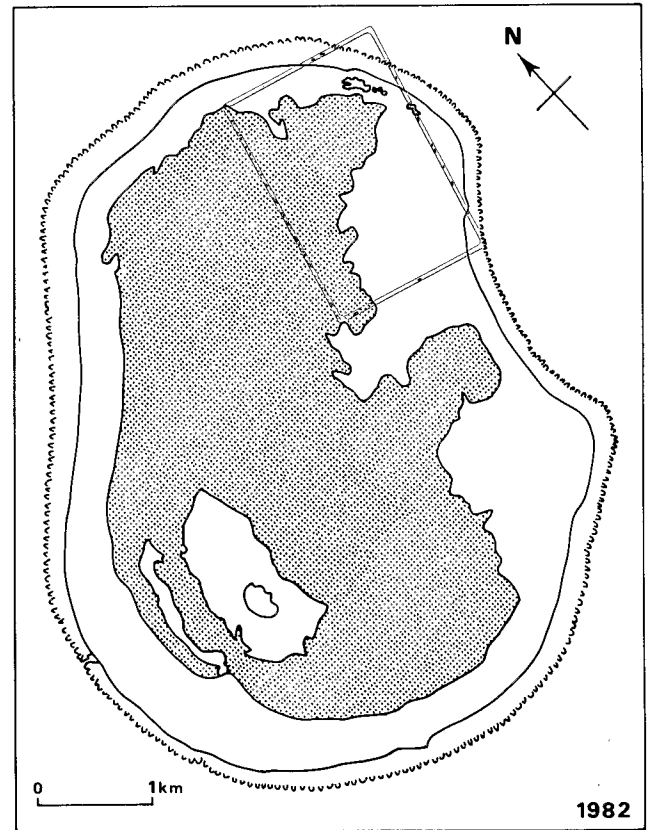
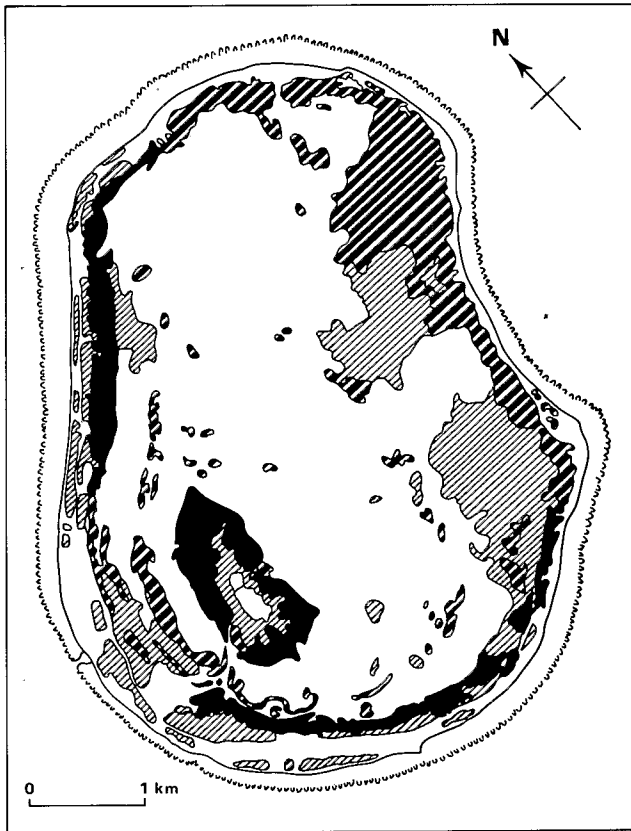
Au fur et à mesure de l'enrichissement en matière organique et des progrès de l'érosion, dans les parties plus anciennement exploitées, ce groupement bas et discontinu évolue vers un stade où prédominent les espèces ligneuses. Enfin, au stade ultime de recouvrement total (plus de 50 ans) une formation fermée proche de la forêt originale est reconstituée (Florence - 1982-1988).

A Nauru, où 10 % environ de la flore est indigène, Manner, Thaman et Hassal (1985) distinguent deux types de formations dans la forêt primitive du plateau qui ne couvre plus que 15 % environ de cette unité au moment de leurs observations (1983) et sans doute 10 % (moins de 200 ha) aujourd'hui.





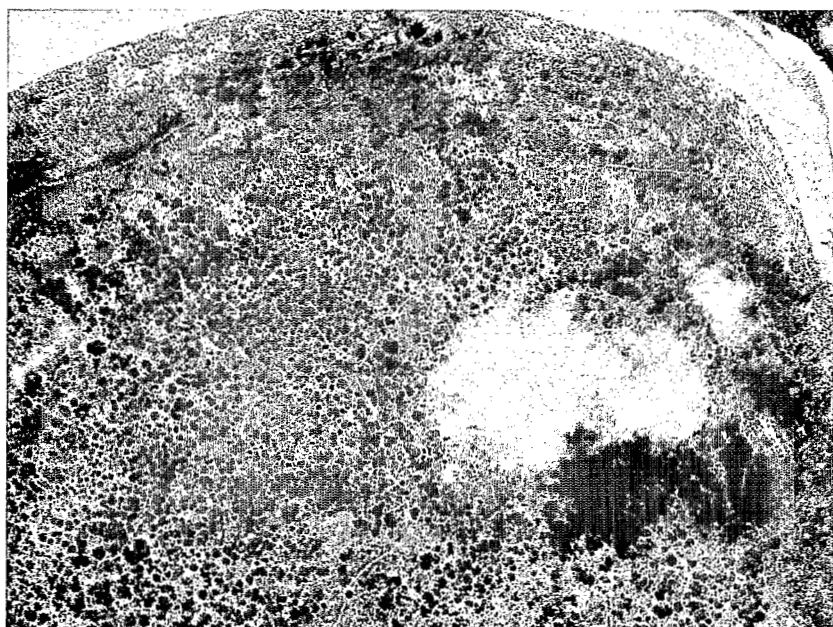
NAURU Végétation en 1982



- La première, caractéristique des escarpements rocheux bordiers et des pointements calcaires résiduels accidentant la surface du plateau est dominée par *Ficus prolixa*.
- La seconde, qui paraît avoir occupé à l'origine plus des 9/10<sup>e</sup> du plateau est dominée presque entièrement par *Callophyllum inophyllum* (Tomano), bel arbre



1982



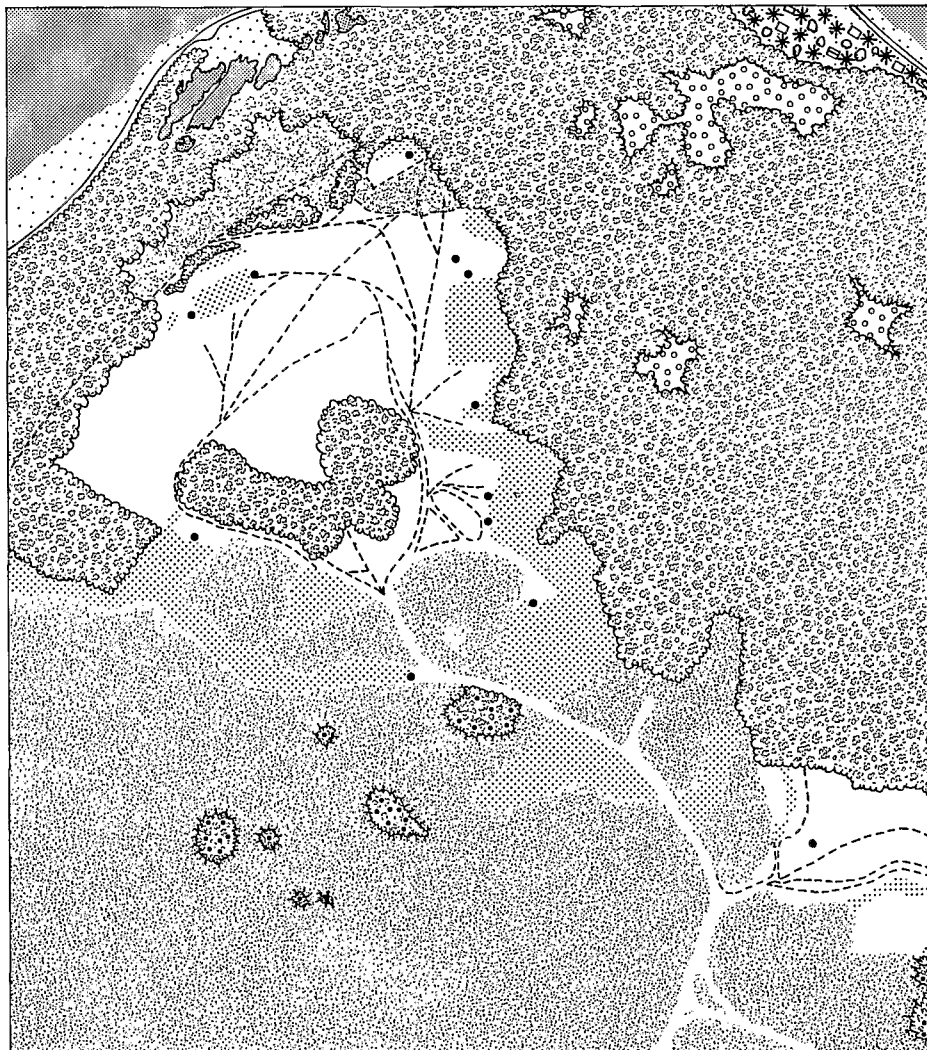
1944

dont le bois, la sève et l'huile des fruits avaient de multiples usages dans la culture autochtone.












La recolonisation des sites exploités se fait dans les vingt premières années par des herbacées exotiques, des joncs et des fougères, de dispersion facile. Dans les deux décennies suivantes, des espèces ligneuses buissonnantes pionnières les supplantent, encourageant la reprise de plantes plus tolérantes à l'ombre. (cliché 5).

Entre 40 et 80 ans, on constate la multiplication des espèces indigènes qui s'installent sur les pinacles, les pentes ébouleuses. (cliché 6).

Au total, les exotiques qui ouvrent la voie à la recolonisation des zones exploitées sont assez rapidement remplacées par les ligneux indigènes et ubiquistes les plus hardis.



Interprétation du cliché

-  Océan. Lagunes d'origine karstique
  -  Zone côtière anthropisée
  -  Forêt à TOMANO du plateau ("TOPSIDE")
  -  Végétation dégradée arbustive
  -  Végétation arbustive et arborée des pointements rocheux
  -  Zones d'extraction anciennes à pinacles calcaires sombres (plus de 2 ans, moins de 20 ans)
  -  Zones d'exploitation récentes (moins de 2 ans) et actuelles à pinacles clairs
  -  Zone d'abattage de la forêt en vue de l'extraction. Sol humifère en place
  -  Zones prêtes pour l'extraction : Sol décapé
  -  Pistes d'accès et chemins miniers
  -  Grues-pelles servant à l'extraction
- 0 500 m

A l'inverse, certaines espèces indigènes autrefois beaucoup plus répandues paraissent menacées. Neuf des dix-sept espèces de pandanus comestibles naguère présentes sur le plateau auraient disparu. D'autres espèces pourraient être implantées sur le plateau et contribuer à la reconstitution du couvert végétal. C'est le cas de *Casuarina littorea*. Ses progrès à Banaba, où il a fait l'objet d'une diffusion volontaire le long des pistes, ont été spectaculaires. Les points de convergence entre le processus de recolonisation à Nauru et à Makatea sont donc nombreux.

Mais, dans les deux îles, beaucoup des post-héliophiles ligneux arborescents ne sont pas présents dans la végétation reconstituée, y compris dans les zones où l'exploitation a cessé le plus tôt. Malgré la vigueur relative de la reprise végétale, la forêt reconstituée a donc une composition différente de la forêt primaire. La flore de Nauru comptait au début de cette décennie selon l'étude de Manner, Thaman et Hassal (1985), 467 espèces, dont 320 d'introduction tardive (postérieure à la seconde guerre mondiale) et 50 indigènes ou introduites par les populations originales (3 ou 5). Sur ces 50

plantes, 13 étaient alors en danger, et pour certaines déjà éteintes.

On ne dispose pas pour Banaba d'observations et de données aussi détaillées. Pourtant, dans un environnement très comparable à celui de Nauru et dans un contexte climatique voisin, sans cyclones, les témoignages recueillis attestent d'une évolution comparable à partir d'espèces communes, puisque l'île est à 300 km de sa voisine. Les sécheresses y sont aussi fréquentes, l'irrégularité des précipitations aussi marquée.

Il est certain en tous cas que lors des années les plus sèches, dans l'une comme dans l'autre de ces îles, une partie de la végétation arborée est tuée.

Les fougères participent activement à la recolonisation du chaos post-minier. Parmi les espèces ligneuses de la reprise végétale, plusieurs sont communes à Nauru et Makatea. Par contre, deux espèces arborescentes semblent jouer un rôle plus important qu'à Nauru : *Terminalia catappa* et *Casuarina equisetifolia*.

La faune terrestre paraît avoir comparativement peu souffert de la modification des habitats consécutive à l'extraction minière. A Makatea, sur cinq espèces indigènes d'oiseaux terrestres, trois ont disparu sans que leur élimination puisse être interprétée comme une conséquence de l'extraction.

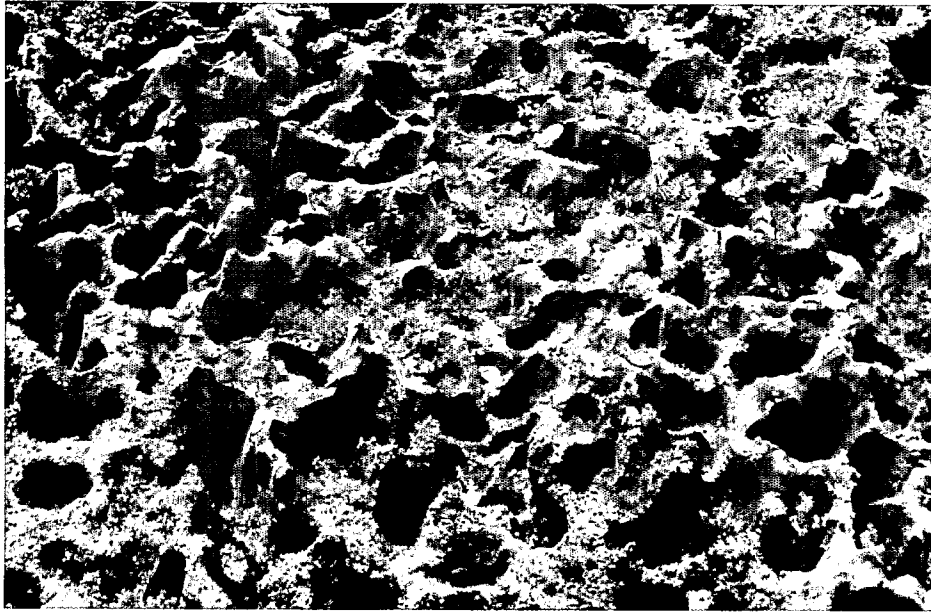
A Nauru, les sternes (Noddy Tern), espèce indigène fréquentant la forêt originelle du plateau et les zones rocheuses épargnées par l'extraction, auraient vu leur nombre sensiblement diminué par la réduction de leurs habitats naturels. On doit toutefois tenir compte du fait que les sternes sont chassés par les Nauruans.

#### 4 - UTOPIES ET REALITES DE LA REHABILITATION VOLONTAIRE

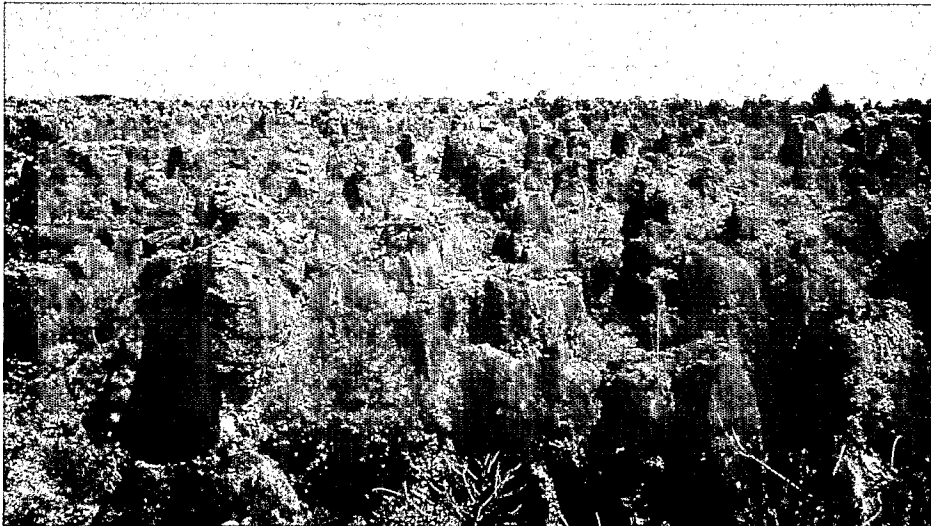
La sauvegarde des autres ressources du milieu et la réhabilitation des zones exploitées n'ont manifestement pas été une des préoccupations majeures des intérêts qui ont exploité les phosphates des îles du Pacifique pendant des décennies. Mais l'ampleur et le caractère spectaculaire des atteintes à l'environnement n'ont pas manqué d'inquiéter les habitants en dépit des compensations concédées, et d'amener d'autres témoins à s'interroger sur l'avenir promis à ces milieux.

A Nauru, qui a conservé sa population, les revendications ont été les plus aiguës. Le Conseil des Chefs pose dès 1939 aux autorités de tutelle la question de la réhabilitation de l'île.

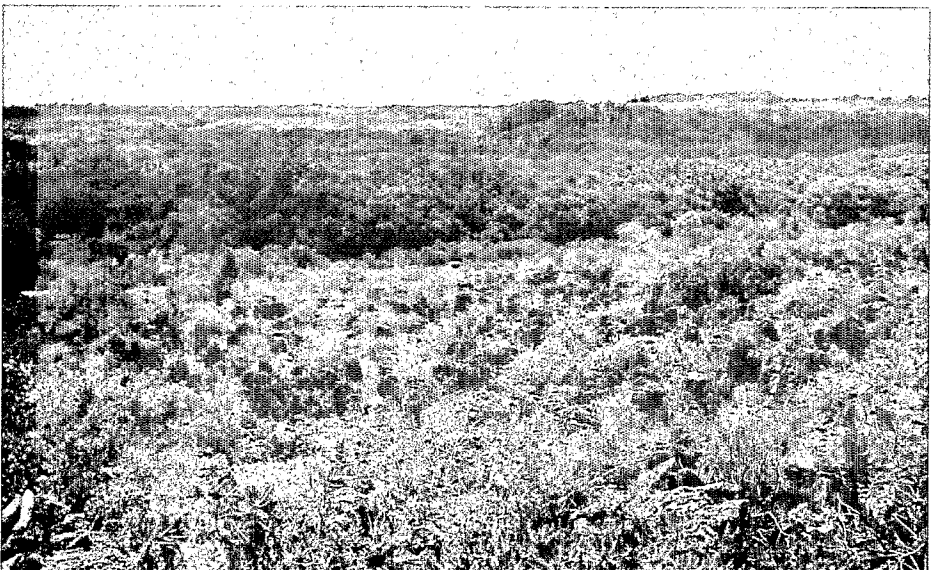
Une étude du CSIRO est entreprise en 1953. Les auteurs constatent la faiblesse et l'état d'abandon des activités agricoles, mais soulignent aussi les limites des possibilités



4 Reprise de la végétation à Makatea, 30 ans après l'exploitation du phosphate.  
Noter la disposition en poches.



5 Reprise de la végétation à Nauru après 40 ans.



6 Reprise de la végétation à Nauru après 80 ans. Au fond, zone boisée de Buada Lagoon

agricoles du plateau, du fait de la médiocrité des sols et de l'irrégularité des pluies. Une réhabilitation générale des zones exploitées pour affecter à l'agriculture les terres du plateau leur paraît devoir être écartée une fois pour toutes.

C'est pourtant celle qui est à nouveau étudiée en 1966 par un comité indépendant d'experts, à la suite des démarches entreprises par le gouvernement local de Nauru, à l'approche de l'indépendance, auprès des gouvernements des pays impliqués dans l'extraction du phosphate.

La conclusion du comité est que la réhabilitation générale des zones ravagées par l'activité minière est techniquement possible mais pratiquement impossible.

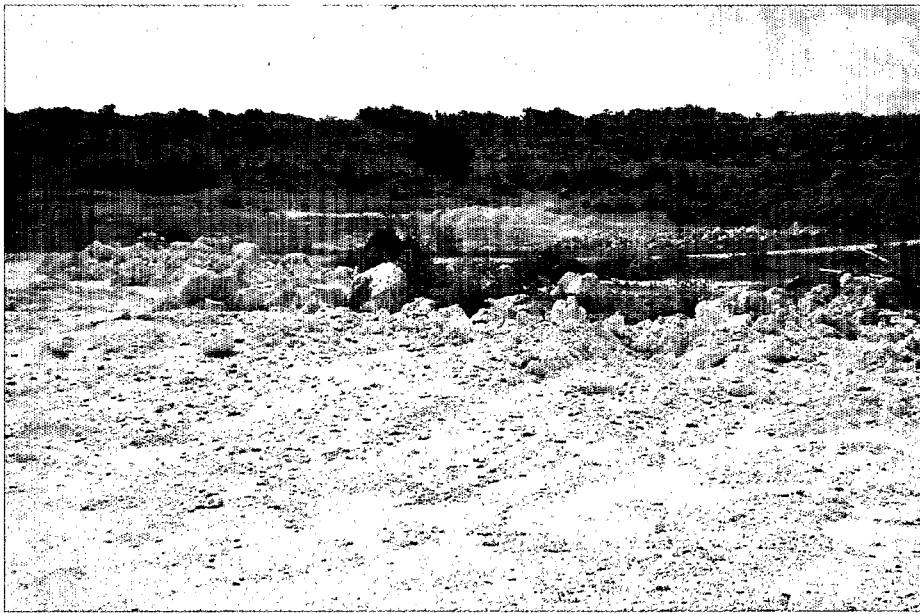
Mais surtout, si les Nauruans doivent continuer à vivre sur place après la fermeture de la mine il convient de prévoir leur approvisionnement adéquat en eau et leurs liaisons avec l'extérieur : Un aéroport moderne servant d'impluvium serait la meilleure façon d'utiliser une partie importante des zones dénudées du plateau. La croissance rapide de la population nauruane doit inciter à envisager les possibilités d'extension des terres agricoles, mais il serait vain d'espérer développer des cultures continues sur le plateau.

L'importation à Nauru d'une quantité de matériaux équivalente à celle qui en a été extraite est exclue. Mais les pinacles pourraient être abattus et broyés, puis nivelés et recouverts de sol importé ou/et conservé sur place, dans certaines zones. Dans les zones dénudées ne faisant pas l'objet d'une réhabilitation directe, les experts proposent d'accélérer la reprise de la végétation par des semis de légumineuses et de filantes pour accroître la production de matière organique, ainsi que par la diffusion des Tomano (*Calophyllum i.*) et des *Terminalia*, dont les graines ne peuvent être disséminés ni par le vent, ni par les oiseaux.

En 1988, une Commission d'Enquête du Gouvernement de Nauru continue à accumuler les arguments, à prospector les voies légales propres à lui faire obtenir réparation de la part des pays qui exploiteront le phosphate jusqu'à l'indépendance, et à étudier les conditions techniques de la réhabilitation.

Cependant, à Nauru, dans les districts d'Anibare et d'Ijuw, au nord-est de l'île, les grands Tomano des derniers hectares de forêt originelle du "Topside" (plateau), sont abattus au bulldozer. (cliché 7).

On pourrait presque parler d'acharnement en évoquant les projets actuels de reprise de l'extraction dans les zones déjà exploitées. Une estimation récente (1987) faisait état à Nauru de 1 à 2 % de phosphate résiduel par rapport au total extrait dans les zones travaillées à la main et avec du petit équipement aux débuts de l'exploitation, de 7 à 10 % dans les zones où ont été utilisées les grues-pelles.



7 Périètre expérimental de nivellement à Nauru (1988).

La Commission considère que cette reprise de l'extraction est un préalable techniquement utile à toute restauration. Dès 1988, la Nauru Phosphate Corporation conduisait des essais de nivellement et de restauration sur des périmètres limités.

En l'absence, à Kiribati, d'une structure comparable à la Commission d'Enquête du gouvernement nauruan, on ne dispose pas d'informations aussi détaillées sur les projets relatifs à l'avenir de Banaba. La réhabilitation des zones d'extraction n'est pas même évoquée dans le 6<sup>e</sup> plan (1987-1991).

A Makatea, une grande partie des installations industrielles et des bâtiments, laissés tels quels lors de la cessation de l'exploitation, tombe en ruines. Près d'un quart de siècle après la fermeture de la mine, les projets d'une reconversion qui aurait incorporé une partie au moins des installations et des acquis techniques de la mine s'enfoncent dans l'oubli.

Un regain périodique d'intérêt se manifeste pourtant pour cette île qui apparaissait il y a 25 ans comme un pôle d'activité majeur dans l'ensemble des archipels de Polynésie française, et où se distribuait le quart des salaires du secteur privé. Les promesses de reconversion agricole de cette friche industrielle (on parle en 1987-1988 de vanille, de café, d'élevage de moutons) ne paraissent guère plus réalistes, dans le contexte de l'économie actuelle du Territoire, que l'évocation d'une spéculation touristique.

##### 5 - VERS LA PROTECTION CONCERTÉE DE NOUVEAUX GISEMENTS ? LE CAS DE MATAIVA (TUAMOTU)

Il paraît improbable que de nouveaux gisements de phosphates soient identifiés dans les îles - ou parties d'îles - présentant dans le Pacifique tropical une structure

analogue à Nauru, Banaba et Makatea. En revanche, il semble que certains atolls vrais recèlent de tels gisements. On peut donc imaginer dans quelles conditions devrait se faire l'exploitation de ces nouvelles ressources pour sauvegarder à la fois le milieu, l'économie et la société lorsque ces atolls portent un peuplement permanent.

L'atoll de Mataiva, à l'ouest des Tuamotu, à 330 km au nord de Tahiti, possède ainsi un gisement de phosphates titrant en moyenne 37,5 % de  $P_2O_5$ . Ce gisement présente l'originalité d'occuper une partie de son lagon réticulé (1/5 environ) sous 3 mètres d'eau et 7 mètres de stériles en moyenne. La superficie du lagon est d'environ 25 km<sup>2</sup>. Sur les quelque 1600 ha de terres émergées, près de 700 sont occupés par une belle cocoteraie.

La population groupait, en 1983, 215 habitants en 40 foyers. Ces habitants sont pour la plupart installés à proximité de la passe principale, à l'ouest de l'atoll, près de la piste d'aviation, dans une unique agglomération. C'est là que se trouvent les parcs à poissons qui permettent la quasi-totalité des pêches de l'atoll. C'est précisément dans la partie ouest du lagon, à proximité de la passe principale, que se trouve le gisement et que se produiraient les plus grands bouleversements du milieu dans l'hypothèse d'une mise en exploitation.

Pour éviter que Mataiva soit désertée après avoir été désertifiée, des études d'impact ont défini les mesures à prendre avant l'ouverture du gisement et après son épuisement, afin d'assurer la protection du milieu et de préparer l'atoll à des activités de reconversion.

## REFERENCES

Etude réalisée avec l'aide des gouvernements de Nauru, Kiribati, Polynésie française et de la Commission d'enquête pour la réhabilitation des zones d'extraction de Nauru.

Clichés aériens : Nauru : QASCO (1982), USAF (1944), Banaba : RAAF (1984), USAF (1943), Makatea : S.A.U. PF (1981).

Manner H.I., Thaman R.R., Hassall D.C.- 1985. Plant succession after phosphate mining on Nauru. *Australian Geographer*. Vol. 17/1985. 185-195.

Le contenu, les conclusions et les recommandations du présent document ne reflètent pas nécessairement les vues du PNUE ou de la CPS. Les désignations employées et la présentation du sujet n'impliquent aucunement, de la part du PNUE ou de la CPS, une quelconque opinion ni quant au statut juridique des Etats, Territoires, villes ou régions, et de leurs autorités, ni quant à la définition de leurs limites ou frontières.

© Copyright Commission du Pacifique Sud, 1989. La Commission du Pacifique Sud autorise la reproduction, même partielle, de ce document sous quelque forme que ce soit, à condition qu'il soit fait mention de l'origine.

Texte original : français

Commission du Pacifique Sud : Catalogue à la source (CIP).

Dupon, J-F.

Un combat inégal : l'environnement des îles à phosphate du Pacifique face à l'industrie extractive. (Environnement : études de cas : Pacifique Sud étude ; 4)

1. Phosphate mines and mining -- Environmental aspects -- Makatea (French Polynesia) 2. Phosphate mines and mining -- Environmental aspects -- Nauru 3. Phosphate mines and mining -- Environmental aspects -- Banaba (Kiribati) 1. Title II. Series 333.85099 AACR2 ISBN 982-203-057-6.

Les fiches actuellement disponibles dans cette série sont :

Fiche N° 1 - *Les effets de l'exploitation minière sur l'environnement des îles hautes : le cas de l'extraction du minerai de nickel en Nouvelle-Calédonie.*

Fiche N° 2 - *Wallis et Futuna : l'homme contre la forêt.*

Fiche N° 3 - *Les atolls et le risque cyclonique : le cas des Tuamotu.*

Pour commander les fiches de cette série, s'adresser au

Programme régional océanien de l'environnement  
Commission du Pacifique Sud  
B.P. D 5, Nouméa Cedex  
Nouvelle-Calédonie

Rédigé par J-F DUPON avec la contribution de J. BONVALLOT et J. FLORENCE  
ORSTOM, Papeete, Polynésie française pour le Programme régional océanien de l'environnement, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, avec le concours financier du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Imprimé par Stredder Print Limited  
Auckland, Nouvelle-Zélande, 1989