

**Application des études paléo-climatologiques pour
l'archéologie : Effets possibles des phénomènes "El Niño"
dans les temps anciens.**

**Edmundo Edwards, Claudio Cristino-Ferrando
Jack S. Grove, Alexandra Edwards.**

**Article publié dans le *Bulletin de la Société des Etudes
Océaniennes* N° 281/282 de Juin/Septembre 1999: 2-11**



Application des études paléo-climatologiques pour l'archéologie Effets possibles des phénomènes «El Niño» dans les temps anciens

Les cyclones, les raz-de-marée, les sécheresses, les séismes et tous autres phénomènes dévastateurs ont contribué à modifier le terrain et les cultures du Sud-Est de la Polynésie, obligeant l'Homme à s'adapter perpétuellement pour survivre. Cyclones et sécheresse sont ceux dont l'impact sur l'environnement est le plus destructeur : non seulement ils touchent fortement les biens et les vies humaines, mais ils détruisent également les productions agricoles, ce qui engendre souvent la famine.

Les sociétés insulaires du Pacifique ont été dernièrement affectées par un autre type de catastrophe naturelle qui a attiré une plus grande attention du public : l'apparition périodique du courant «El Niño», plus précisément d'«El Niño Southern Oscillation» (ENSO), phénomène caractérisé par l'interaction, à grande échelle, de l'océan et de l'atmosphère qui provoque l'élévation des températures de surface des eaux (SST) et des variations climatiques interannuelles dans le bassin du Pacifique et même au-delà.

Le dernier ENSO important a débuté en décembre 1982 et s'est poursuivi jusqu'en mars-avril 1983 avec des anomalies ressenties dans le monde entier comme, par exemple, de violentes chutes de neige dans les Andes, la sécheresse en Australie et en Inde, des inondations dans les régions désertiques du Pérou et du nord du Chili. Les modifications du courant du Pacifique Nord ont inversé le cours des alizés, généré des cyclones, entraîné des fluctuations aberrantes des températures de sur-

face des eaux et menacé la productivité marine de toute la région ; des millions d'hirondelles de mer ont abandonné leurs colonies d'oisillons aux Kiribati et dans d'autres îles du Pacifique (Schreiber R.W. et E.A., 1993,12). Les modifications de l'environnement aux Galápagos, connues pour leur écosystème unique, ont été méticuleusement observées par la communauté scientifique. Ils ont noté des changements dramatiques dans la dynamique des populations de poissons côtiers et le blanchissement naturel de coraux, dûs à l'élévation prolongée des températures de surface des eaux, aux dépressions thermo-climatiques et à des niveaux de productivité réduits. ENSO a eu des conséquences similaires sur l'ichtyofaune de Rapa Nui (ou île de Pâques) en diminuant substantiellement la biomasse et la diversité des espèces de poissons côtiers. En Polynésie française, l'activité cyclonique a été la cause majeure de ravages dans les archipels.

Si en Polynésie on porte actuellement une grande attention à ENSO, il n'en fut pas toujours ainsi dans le passé. Il est raisonnable de supposer qu'ENSO a eu, comme en 1982-83, des conséquences dramatiques pour les habitants de la Polynésie ancienne. Les analyses de pollen montrent qu'ENSO a débuté à la fin de la période holocène (Sandweiss et al., 1996, 1531). Le suivi dans le temps des fluctuations d'ENSO peut s'avérer des plus intéressants pour comprendre l'économie, le développement des cultures, l'abondance ou la restriction des ressources et les conditions climatiques des siècles passés. Certaines conséquences pouvant s'étendre sur plusieurs années et voire même être irréversibles, ENSO peut se montrer catastrophique pour des écosystèmes d'îles isolées comme Rapa Nui. Cependant des vents atmosphériques anticycloniques peuvent aussi jouer un rôle protecteur et éloigner les risques de catastrophes. Quoi qu'il en soit, il se trouve que Rapa Nui avait, jusqu'à présent, été un peu protégé des dévastations d'ENSO.

Les conséquences d'ENSO sur Rapa Nui en 1982-1983

Aujourd'hui Rapa Nui connaît des précipitations annuelles suffisantes, sans saison sèche ou humides trop marquée, et une température de surface des eaux qui ne varie que de quelques degrés centigrades seulement pendant l'année. Au cours des 100 dernières années de l'his-

face des eaux et menacé la productivité marine de toute la région ; des millions d'hirondelles de mer ont abandonné leurs colonies d'oisillons aux Kiribati et dans d'autres îles du Pacifique (Schreiber R.W. et E.A., 1993,12). Les modifications de l'environnement aux Galápagos, connues pour leur écosystème unique, ont été méticuleusement observées par la communauté scientifique. Ils ont noté des changements dramatiques dans la dynamique des populations de poissons côtiers et le blanchissement naturel de coraux, dûs à l'élévation prolongée des températures de surface des eaux, aux dépressions thermo-climatiques et à des niveaux de productivité réduits. ENSO a eu des conséquences similaires sur l'ichtyofaune de Rapa Nui (ou île de Pâques) en diminuant substantiellement la biomasse et la diversité des espèces de poissons côtiers. En Polynésie française, l'activité cyclonique a été la cause majeure de ravages dans les archipels.

Si en Polynésie on porte actuellement une grande attention à ENSO, il n'en fut pas toujours ainsi dans le passé. Il est raisonnable de supposer qu'ENSO a eu, comme en 1982-83, des conséquences dramatiques pour les habitants de la Polynésie ancienne. Les analyses de pollen montrent qu'ENSO a débuté à la fin de la période holocène (Sandweiss et al., 1996, 1531). Le suivi dans le temps des fluctuations d'ENSO peut s'avérer des plus intéressants pour comprendre l'économie, le développement des cultures, l'abondance ou la restriction des ressources et les conditions climatiques des siècles passés. Certaines conséquences pouvant s'étendre sur plusieurs années et voire même être irréversibles, ENSO peut se montrer catastrophique pour des écosystèmes d'îles isolées comme Rapa Nui. Cependant des vents atmosphériques anticycloniques peuvent aussi jouer un rôle protecteur et éloigner les risques de catastrophes. Quoi qu'il en soit, il se trouve que Rapa Nui avait, jusqu'à présent, été un peu protégé des dévastations d'ENSO.

Les conséquences d'ENSO sur Rapa Nui en 1982-1983

Aujourd'hui Rapa Nui connaît des précipitations annuelles suffisantes, sans saison sèche ou humides trop marquée, et une température de surface des eaux qui ne varie que de quelques degrés centigrades seulement pendant l'année. Au cours des 100 dernières années de l'his-



toire de Rapa Nui, l'île a connu plusieurs ENSO, mais aucun n'a été plus significatif que celui de 1982-1983. La température de surface des eaux à Rapa Nui s'est élevée de 5°C approximativement. Bien qu'aucune étude en biologie marine n'ait été réalisée à l'époque, le phénomène a touché les populations d'algues marines, de mollusques, de coraux et de poissons.

Une des conséquences majeures du ENSO de 1982-1983 a été la mortalité massive des communautés coralliennes dans les îles, par expulsion des zooxanthelles du corail, stressé suite à une modification de la température de l'eau. Les conséquences combinées de l'élévation des températures de surface des eaux et de la diminution de la productivité ont engendré un profond changement dans la chaîne alimentaire qui, à terme, a mené à la probable disparition d'une des espèces de Labre (famille des Labridae) et de presque toutes les algues brunes dont celle-ci se nourrit. De plus, alors que certaines espèces marines diminuaient à cause d'ENSO, d'autres devenaient plus abondantes. Les poissons côtiers tels que les serrans (Serranidae), les «croakers» (Scianidae) et les grogneurs (Haemulidae), qui produisent près de 90 % des protéines de poissons consommés, sont devenus très rares, alors qu'un grand nombre de requins et de thons ont proliféré sur l'île entre décembre et mars, en migrant plus qu'à l'accoutumé vers le Sud.

14 ans plus tard, et avec un autre ENSO qui menace d'affecter profondément Rapa Nui, l'environnement marin de l'île ne s'est pas complètement remis du phénomène. Les populations de poissons et de mollusques côtiers n'ont pas retrouvé le niveau atteint avant l'ENSO de 1982-1983 et le retour à la normale des herbiers marins, affectés par un nombre important d'oursins alors qu'ils étaient rares avant 1982, est particulièrement lent.

Dans les temps anciens, la population limitait la pêche à certains mois par an en imposant une interdiction sacrée appelée rahui. Durant les 14 dernières années, malgré l'absence de rahui, le manque de poissons et de mollusques côtiers a été si important que sans l'arrêt du rahui, sans l'importation de denrées alimentaires et sans l'amélioration des équipements et des techniques de pêche, la population aurait sûrement souffert d'une famine prolongée.

Phénomènes ENSO préhistoriques à Rapa Nui

Les répercussions d'ENSO sur l'existence de Rapa Nui et sur l'organisation sociale pré-européenne ont sûrement été fonction de son ampleur et de sa durée ; si un important ENSO s'était produit quand la population était limitée, et avant la déforestation, il est probable que les implications socio-politiques d'ENSO eussent été moins importantes. Mais une fluctuation majeure aurait été catastrophique, une fois les ressources naturelles de Rapa Nui épuisées, quand le niveau de la population atteignait approximativement 10.000 à 15.000 habitants (Edwards, 1997, 11). Apparemment, Rapa Nui n'avait pas un système de conservation de la nourriture à long terme pour subvenir au besoin de la population durant les périodes de tension et comptait principalement sur les récoltes de patates douces tout au long de l'année.

Les habitants croyaient que l'Homme descendait d'un dieu créateur appelé Make Make qui s'était accouplé avec une femme qu'il avait formée à partir d'un morceau de terre. A cause de cela, ils croyaient que l'homme possédait les pouvoirs procréateurs surnaturels des dieux ou mana. Les ancêtres défiés, avec des offrandes et des prières, utilisaient ce mana en faveur de la communauté, ce qui leur permettait d'augmenter la croissance et la production des récoltes et d'autres ressources alimentaires. L'abondance des récoltes, des poissons et d'autres nourritures animales indiquaient le pouvoir coercitif du chef sur les dieux. Evidemment, le manque soudain de ressources alimentaires aurait réduit le prestige des institutions. Pourtant, alors que ces conditions pouvaient se montrer néfastes pour la réputation du chef, grisé par un excès de pouvoirs générant des abus, la surabondance d'animaux et de plantes indésirables étaient tout aussi nuisible (Métraux, 1990, 132 et Edwards Ms, 1960, n. p.). L'histoire traditionnelle racontée en 1960 par Santiago Pakarati, l'informateur d'Edwards, prévoyait les dangers rencontrés à cause d'un mana superflu. Curieusement elle comprenait certains éléments indiquant l'influence du phénomène passé ENSO :

Le Roi Nagaara avait trois épouses ayant toutes donné naissance à des fils. Les deux premiers avaient de faibles mana, mais le troisième, Rokoroko He Tau, en avait plus et, partout où il allait, d'étranges phénomènes se produisaient, comme par exemple un millier de poulets



blancs couvant près de sa maison. Les habitants, voyant cet événement se produire plusieurs fois pendant l'année, l'honorèrent comme leur chef suprême. Pourtant, alors que les Pléiades étaient perdues dans l'océan (pendant le solstice d'été du 21 décembre) et que les pêcheurs sortaient en mer, ils rencontrèrent plus de thons et de grands requins qu'à l'accoutumé, y compris des requins marteaux qui retournaient les bateaux fragiles et dévoraient l'équipage. Cela continua tout l'été et, lorsque les poissons eurent disparu, les habitants se mirent en colère contre Rokoroko He Tau et le blâmèrent pour ces événements. Ils allèrent voir le Roi Ngaara et lui demandèrent de se débarrasser de son fils. Le père décida que les pouvoirs de Rokoroko Te Hau étaient trop dangereux pour le peuple, alors une nuit, le jeune chef fut conduit sur un brancard au sommet du mont Tangaroa pour y être abandonné. Tout ceux qui portèrent le brancard moururent sur le chemin du retour et un nuage noir recouvrit peu à peu le sommet de la montagne ; Rokoroko monta au ciel à travers un arc-en-ciel. Après son départ, les thons et les requins disparurent et les poulets redevinrent plus rares. Cela s'est produit car Rokoroko avait trop de mana.

Le nombre anormal de thons et de requins saisonniers puis plus tard la disparition de poissons de ce récit ont rappelé les conséquences d'ENSO sur Rapa Nui en 1982-1983. De plus, ENSO débute généralement sur la côte américaine au mois de décembre. La légende peut être liée à des événements attribuables à ENSO et, en considérant les conséquences actuelles, il est possible de déduire que les fluctuations majeures passées ont pu engendrer des nuisances dans le système social de Rapa Nui, ainsi qu'une famine prolongée.

A la fin du XVII^e siècle, le culte de l'ancêtre de Rapa Nui subit de grandes transformations bien que certaines coutumes ne perdurent pas. L'interruption de la déification de l'ancêtre et de ses sculptures en pierre mégalithique a été jusqu'ici attribuée aux profonds changements dans l'organisation sociale de Rapa Nui, à la sécularisation et à l'usurpation du pouvoir traditionnel du chef par les guerriers qui créèrent le culte de l'Homme-oiseau. La tradition caractérise cette phase historique par une guerre inter-tribale intensive pour le contrôle des terres productives et

par des attaques continues pour limiter les ravitaillements en vivres. La surpopulation et la diminution progressive des ressources naturelles de l'île sont généralement considérées comme étant les catalyseurs de la fin des vieux ordres et du changement posthume dans la religion de Rapa Nui. Significativement, les événements majeurs passés d'ENSO auraient incontestablement ébranlé les chefs et défié le pouvoir des ancêtres. Il n'est pas déraisonnable de considérer qu'un événement passé ENSO, similaire à celui qui a affecté Rapa Nui en 1982-1983, puisse avoir déclenché les tensions qui ont transformé radicalement l'organisation locale socio-religieuse établie.

ENSO dans le Pacifique Central

Les anciens Polynésiens étaient probablement incapables de prévoir les événements ENSO comme les sécheresses et les cyclones qui sont imprévisibles. Cependant, après le début de changements importants des courants océaniques, des vents et/ou la disparition de certaines populations d'oiseaux et de poissons, les insulaires pouvaient sûrement reconnaître les anomalies. Durant les années ENSO les résidents de l'Est et de l'Ouest de la Polynésie attendaient les vents d'Ouest et les courants bien établies qui leur permettaient de faire du commerce avec d'autres îles ou de chercher de nouvelles terres à l'Est. Des spécialistes ont récemment considéré qu'ENSO avait facilité l'exploration à l'Est de Mangareva, ce qui a pu mener à la découverte et à la colonisation de Pitcairn, de Henderson et de Rapa Nui.

ENSO aux Tuamotu et aux Marquises

Il y a une corrélation directe entre ENSO et la formation, dans le Pacifique Nord, Central et le Pacifique Sud, de dépressions atmosphériques générant les cyclones. Aux îles Marquises, les phénomènes ENSO sont accompagnés de précipitations intensives car les cyclones se forment au Sud de l'archipel, en tournant entre les îles des Tuamotu. Dans le passé, comme aujourd'hui, ces événements affectent la population en inondant les fosses agricoles et en détruisant les installations, les biens et les pièges à poissons. Comme les atolls des Tuamotu sont peu élevées,



les vagues les submergent quelquefois entraînant des pertes de vie et, dans certains cas, les survivants sont contraints d'abandonner leurs cases à cause de la pénurie de nourriture et de poissons d'eau douce.

Les précipitations exceptionnelles associées à ENSO sont une bénédiction aux Marquises. Les récoltes des fruits de l'arbre à pain, de taro et de bananes en profitent habituellement. Pourtant, alors que les inondations fertilisent les systèmes de l'agriculture locale en déposant de la terre nouvelle sur les plaines, les rivières débordent souvent inondant les vallées basses et détruisant les structures fabriquées par l'homme. Dans les temps anciens aussi, ENSO a détruit les systèmes d'irrigation locale et les terrasses agricoles. ENSO aboutit aussi à des tempêtes violentes qui érodent le littoral des Marquises, ce qui nuit à l'écosystème marin et augmente la quantité de poissons intoxiqués par la ciguatera dans certains endroits.

Dans toute leur histoire, les Marquises ont été sujettes à des périodes de sécheresses importantes qui ont duré quelquefois plusieurs années. La relation entre ces sécheresses et ENSO est incertaine, mais ces sécheresses se produisent après cette longue absence de fluctuation. L'information historique montre que les îles en ont été sévèrement affectées en 1802-1803 (Robarts, 1974, 121). Les deux tiers de la population de Nuku Hiva périrent brutalement et des tribus entières furent contraintes de s'installer à côté des îles sous le vent après une importante sécheresse (Suggs Robert, communication personnelle). La réinstallation engendra une guerre et plus de conflits encore au sein d'une population déjà affaiblie. Même s'il est difficile de déterminer les conséquences exactes directes et indirectes d'ENSO sur l'agriculture, sur l'économie, sur la culture et sur l'ordre social des Marquises, son rôle dans le développement historique et physique des îles est incontestable.

Les conséquences probables d'ENSO dans les îles de la Ligne

Le témoignage historique montre que ces îles, localisées sur 6° de latitude à l'Equateur, étaient inhabitées avant l'arrivée des Européens. D'après les explorateurs, les îles auraient été utilisées comme lieu de

repos par les voyageurs polynésiens pendant leur séjour entre les Marquises ou Tahiti et Hawaii (Emory, 1924,2)

La recherche archéologique dans les îles de la Ligne est limitée aux expéditions de Emory à Whipoorwill et à Kaimiloa ainsi qu'aux fouilles de Sinoto à Fanning en 1972, toutes organisées par le Bernice P. Bishop Museum. Emory a pu étudier un nombre limité de vestiges archéologiques laissés par les anciens naufragés, par les visiteurs ou par les colons d'Howland, de Fanning, de Kiritimati (appelé aussi Christmas) et des îles Malden. Les objets déterrés révèlent que les îles avaient une population permanente conséquente mais n'expliquent pas son départ. La réponse à ce problème, peut se trouver dans l'identification des effets possibles d'ENSO anciens dans les îles basses coralliennes.

Fanning

Les deux premières expéditions archéologiques à Fanning ont été menées en 1924 puis en 1933 par Emory qui a cartographié et décrit six structures dont un marae et plusieurs tombes ; il y a collecté de nombreux outils en pierre et hameçons en nacre, typologiquement similaires à ceux de Tonga (Emory, 1939, 187). Des années plus tard, Sinoto effectua des fouilles archéologiques à Fanning uniquement, travaillant sur huit sites polynésiens préeuropéens à la station Cable, dont un marae et deux tombes ; un échantillon de carbone obtenu par des dépôts à FANI-6 permit de les dater entre 1020 à 1190 ap. J.-C. (Sinoto, 1975, 290) ; d'autres dates obtenues à la moitié de FANI-7 donnèrent de 350 à 530 ap. J.-C. et semblent indiquer une période d'habitations prolongée, de plus, Sinoto a trouvé plus de restes de bonites et d'hameçons en nacre. L'analyse de ces trouvailles ainsi que le style architectural des constructions de Fanning indiquent une étroite relation avec Tonga, bien que quelques formes d'hameçons aient été aussi trouvés aux Marquises. La relation avec Tonga a été récemment renforcée par la découverte d'une tombe dont le squelette portait un collier en os de style tongien.

Les résultats de ces expéditions et des découvertes récentes suggèrent que Fanning a probablement été peuplé en partie de Tongiens durant la première moitié du premier millénaire et a été occupée jusqu'au XIIe siècle. ap. J.-C. Bien que ce soit les dernières datations



disponibles au C14, cela ne signifie pas nécessairement que les îles ne furent pas occupées plus tardivement. Les raisons de cet abandon restent obscures mais pourraient indiquer une sécheresse induite par ENSO qui aurait affecté Kiritiati et tout le groupe d'îles avoisinantes.

Kiritimati

La première expédition de Emory y a enregistré environ quatorze structures architecturales comprenant des sites, une plate-forme de corail qui pouvait être un marae, plusieurs monticules et des tombes. Il a récolté deux outils en pierre ainsi qu'un basalte à l'origine étrangère évidente. Quand l'île fut aperçue pour la première fois par les Européens en 1777, Cook la trouva inhabitée.

Nous savons que les changements de température de surface des eaux causés par ENSO en 1982-1983 ont entraîné la migration d'un nombre considérable de poissons côtiers migrant soit vers d'autres îles, soit plus bas dans les profondeurs de l'Océan ; cela a provoqué une chute massive de la population d'oiseaux de mer (approximativement de 25 millions à 2 millions, Kepler Kay, communication personnelle). De plus, Kiritimati a subi une sécheresse prolongée pendant la même période. Ces changements extrêmes des températures de surface des eaux ont sûrement été ressentis dans tout l'archipel, et des désordres climatiques tels que la sécheresse ont directement affecté l'approvisionnement en eau douce. En considérant que les habitants actuels des îles de la Ligne sont à peine capables de survivre à la sécheresse qui a eu lieu en 1982-1983 malgré le flux d'approvisionnement importé, les changements drastiques de l'environnement ont pu être la cause de l'abandon des habitants des îles de la Ligne dans le passé.

Malden

La seule recherche archéologique à Malden a été menée par Emory en 1924. Pendant une mission de deux jours l'expédition a pu avoir un aperçu rapide des ruines le long des côtes nord, est et sud de l'île. Le travail de Emory était limité à la cartographie et à la description de vingt-quatre structures comprenant toutes des marae et des tombes plus larges et plus impressionnantes. En 1994 et 1996 Edwards y a trouvé un

grand nombre de sites non enregistrés, de grands alignements parallèles ressemblant à des fondations de maison, des clôtures de corail rectangulaires, des tombes, des biens, des traces de pavés etc. Les structures forment une bande dense et continue sur le remblai de corail élevé de l'île entourant l'intérieur du lagon maintenant rempli d'eau. La présence de certaines caractéristiques locales dans l'architecture d'édifices cérémoniaux atteste d'une longue période d'occupation par une population passée nombreuse. Les origines des habitants, aussi bien que les raisons de leur départ restent incertaines car aucune autre recherche archéologique n'y a été entreprise et aucun objet nouveau découvert.

Méthodes et étude à prévoir

Ces trois dernières années, la Fondation de Recherche du Pacifique oriental, en collaboration avec le Département d'Archéologie du C.P.S.H. de Tahiti et l'Institut d'Etudes de l'île de Pâques de l'Université du Chili, a travaillé sur un programme de recherche pour déterminer les conséquences possibles passées d'ENSO sur Rapa Nui et sur d'autres îles polynésiennes à l'Est. Les analyses d'échantillons prélevés sur des colonies coralliennes de grande taille ainsi que sur d'autres dépôts paléo-environnementaux pourront donner une perspective historique aux périodes d'eaux chaudes qui ont affecté la région ; celles du pollen extrait des cratères de lacs de Rapa Nui pourront révéler les changements importants dans la végétation induits par le phénomène ENSO durant la dernière période holocène. Un ENSO passé et majeur a certainement eu des conséquences profondes sur l'écologie, sur les méthodes de survie et sur le système socio-politique des populations insulaires¹.

Edmundo Edwards, Claudio Cristino,
Jack S. Grove, Alexandra Edwards

¹ Nous remercions l'équipe du professeur Salavat qui a bien voulu traduire le texte anglais original.