

A large, rounded coral formation, possibly a brain coral, dominates the left side of the image. It has a textured, layered appearance. To the right, a diver is visible, providing a sense of scale. The background is a clear blue ocean with sunlight filtering through.

L'ÉNIGME DES ÎLES SAMOA

Les coraux seraient menacés par le réchauffement climatique. Certains scientifiques avancent la prédiction terrifiante qu'ils auront tous disparu d'ici à 2050. Un mystère persiste toutefois : comment expliquer que certains coraux des îles Samoa américaines résistent à des températures considérées comme mortelles pour l'immense majorité des récifs coralliens ? Enquête au pays de tous les superlatifs.

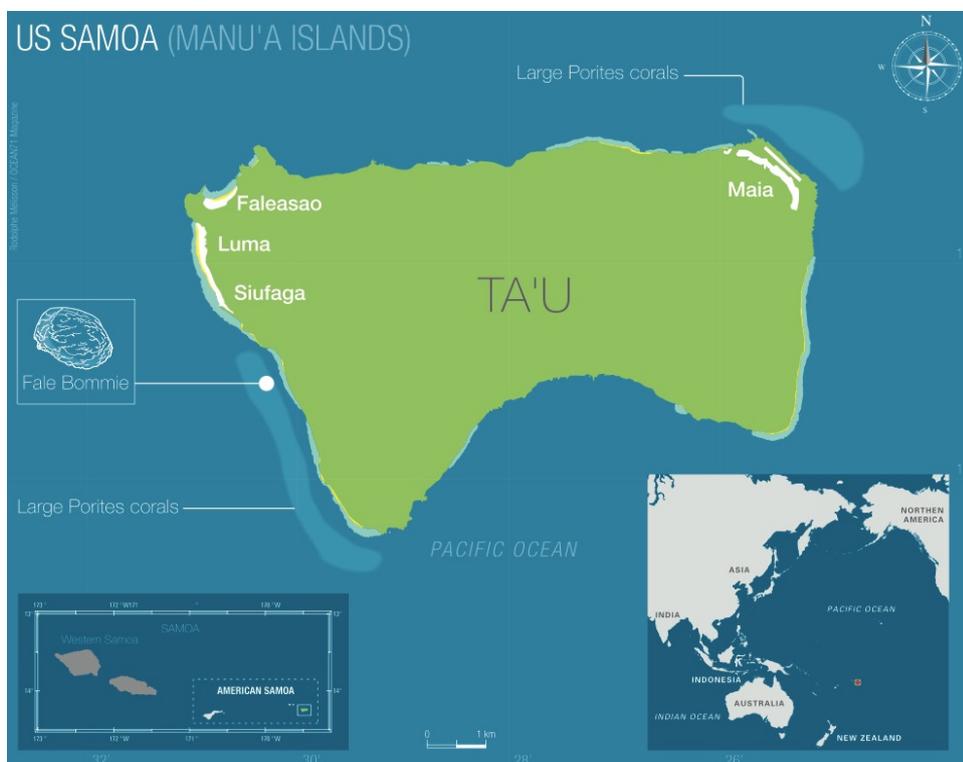
Dossier publié le
29 avril 2015

Dossier dirigé par
Sophie Ansel

Avec la participation de
Julien Pfyffer
Guillaume Henchoz

Chapitre 1 - La vallée des géants

Le poing levé en l'air et le pouce orienté vers le bas, Wendy Cover, la biologiste du Marine National Sanctuary of American Samoa, nous signale le début de la plongée. Nos regards se croisent une dernière fois à la surface de l'eau avant que nos masques ne soient complètement immergés. Nous entamons alors une lente descente dans les profondeurs de l'océan Pacifique. La température de l'eau est élevée. Mon ordinateur de plongée indique 29°C. Nous sommes au large de Ta'u, l'une des îles les plus isolées du monde, dans l'archipel des Samoa américaines.



En à peine une minute, nous atteignons la profondeur de 15 mètres. Nous marquons une courte pause afin de permettre à chacun d'effectuer ses derniers réglages. Deux photographes sous-marins nous accompagnent: Richard Vevers est équipé d'un appareil photo permettant de réaliser d'impressionnants panoramas sous-marins. Christophe Bailhache est pour sa part aux commandes de la SVII S, un engin photographique hightech constitué d'une perche, d'une tablette de commande et d'une sphère étanche. Cette dernière accueille trois appareils photos orientées de manière à pouvoir capturer simultanément l'ensemble des lieux visités. A chaque

plongée, la SVII S prend des centaines de clichés qui sont ensuite utilisés par le géant Google pour alimenter un “Streetview des océans”.

Les deux compères ont développé cet appareil avec un ingénieur dans le cadre de leur association Underwater Earth. Ils se sont fixés pour but de rapprocher les hommes des océans. Les images prises par la SVII S permettent ainsi à n’importe qui de plonger virtuellement sur des sites sous-marins exceptionnels et inaccessibles.

En trois ans, la caméra SVII S a sillonné les eaux de 21 pays. Aujourd’hui, dans les profondeurs de l’archipel des Samoa américaines, Christophe va immortaliser une rencontre unique: nous nous apprêtons à observer l’une des colonies de coraux les plus grandes jamais découvertes.



Devant nous, à une centaine de mètres, nous apercevons déjà sa silhouette massive. Ce récif corallien est resté peu exploré. Son existence a été révélée pour la première fois au monde scientifique en 1995 lors d’une expédition menée par la scientifique australienne Alison Green. Elle travaillait alors avec un biologiste local, Fale Tuilagi, qui avait remarqué la présence de formations coralliennes atypiques le long de l’île de Ta’u. Alison Green était alors loin d’imaginer qu’elle allait se retrouver face à une véritable merveille de la nature. Pour rendre hommage à la découverte de son collègue, l’Australienne baptisera le géant, “Fale Bommie”.

Mais la zone est si isolée et difficile d’accès que plus personne n’entendra réellement parler de cette colonie géante de corail pendant plusieurs années, avant que d’autres expéditions scientifiques ne s’y rendent. Elles seront très rares car très compliquées à organiser.

Il aura ainsi fallu six mois pour que l’expédition à laquelle je participe puisse avoir lieu. Six mois pendant lesquels la mission a dû être annulée puis reportée en raison des violents cyclones. Une opération coûteuse, une logistique extrêmement lourde dans l’un

des endroits les plus reculés et confidentiels du monde. Ici, la nature dicte encore ses règles avant de laisser quiconque la pénétrer.



Après quelques minutes à palmer, nous y sommes enfin. Le géant des mers domine les lieux. “Fale Bommie” est aussi impressionnant que ses mensurations affolantes: 41 mètres de circonférence pour près de sept mètres de hauteur. Spontanément, j’imagine une gigantesque cité sous-marine peuplée de microscopiques habitants. Car Fale Bommie, comme tous les coraux, est une structure vivante complexe, formée par plusieurs millions d’animaux, les polypes. Les habitants de la colonie vivent soudés les uns aux autres, en fabriquant autour d’eux un squelette de calcaire qui leur sert d’habitat.

La colonie a l’aspect d’un gigantesque poumon marin de couleur jaune. Deux poissons-coffres le grignotent inlassablement, laissant des stigmates réguliers sur le corail déjà marqué sur toute sa surface. Perturbé par notre présence, un couple de poissons-demoiselles se faufile sous le colosse tandis qu’un poisson-perroquet patrouille la zone de récif clairsemée qui entoure le géant.

Les rares scientifiques qui ont pu plonger autour de Fale Bommie estiment qu'il s'agirait d'un corail du genre des «Porites». Il se caractérise par la formation de blocs extrêmement solides et compacts. Les experts se disputent encore sur l'espèce: «Lutea» ou «Lobata». Dans les deux cas, la croissance de ces coraux est extrêmement lente, à raison d'à peine un centimètre par an. Fale Bommie serait donc l'une des plus anciennes formes de vie sur terre.



D'après les rares analyses qui ont été menées depuis sa découverte, le géant aurait pris naissance au XVe siècle, à 14 mètres de profondeur, grandissant de quelques millimètres par an au point de culminer aujourd'hui à un peu plus de sept mètres sous la surface. Nous avons face à nous un monument naturel, plusieurs fois centenaire, et toujours bien vivant. Fale Bommie bat tous les records de taille et d'ancienneté mais ce qui rend le lieu encore plus exceptionnel c'est le fait qu'il ne soit pas seul.

En 2008, Paul Brown, biologiste marin du National Park of American Samoa, mène la première expédition dédiée à Fale Bommie afin de percer le mystère de ce corail que personne n'a étudié auparavant. Il fait alors une découverte stupéfiante: à environ un kilomètre au sud de Fale Bommie, se développent une douzaine d'autres Porites massifs mesurant entre 16 et 24 mètres de circonférences. En explorant le Nord-Est de l'île, Brown en trouve encore d'autres... Tout autour de l'île de Ta'u, le Pacifique a vu se développer une véritable vallée de géants.

Les scientifiques qui connaissent l'existence de ces imposants massifs s'accordent sur un point: Leur grande taille, leur bonne santé, et cette proximité immédiate entre les colonies impliquent que l'endroit a bénéficié de conditions stables, qui ont favorisé la croissance du corail pendant plusieurs siècles.

Le paléoclimatologue Rob Dunbar est le premier à apporter des éléments pour confirmer ces assertions. Ce professeur de Stanford étudie l'histoire des changements climatiques au travers des indices présents dans la structure calcaire des coraux. En 2011, il

est exceptionnellement autorisé à réaliser des carottages dans le massif de Fale Bommie. Grâce à ces prélèvements, les analyses ont permis de confirmer l'âge de Fale Bommie. Il serait né en 1479! Les résultats permettent aussi de lire l'histoire du climat durant les quelques 500 années de vie du géant. Ainsi, Rob Dunbar découvre que les 30 dernières années ont été les plus chaudes et les plus riches en précipitations de toute son existence. Fait surprenant : le corail n'a jamais cessé de croître un seul instant même pendant cette période de réchauffement.

Spécialiste des coraux et du réchauffement climatique à l'Université du Queensland (Australie), le professeur Ove Hoegh Guldberg confirme que Fale Bommie est un spécimen rarissime: «*Très peu de coraux atteignent un âge comme celui-ci. Les mutations environnementales naturelles ou imposées par le changement climatique ainsi que la présence de prédateurs tels que l'Acanthaster pourpre, menacent constamment les coraux au cours de leur croissance.*»



L'Acanthaster pourpre (*Acanthaster planci* en latin), aussi appelée couronne d'épine, est une espèce d'étoile de mer carnivore. Dotée de piquants extrêmement venimeux, elle dévore les polypes des récifs coralliens. Pire, sa capacité de reproduction exceptionnelle en fait une espèce invasive capable de détruire des colonies entières en un temps record. Un véritable fléau.

D'autres menaces sont encore plus alarmantes et incontrôlables: le réchauffement climatique, les phénomènes de courants marins puissants comme El Nino ou encore l'acidification croissante des océans déciment en masse les récifs coralliens de notre planète.

Mais alors, comment les géants de Ta'u ont-ils pu résister à ces agressions? Comment expliquer leur croissance normale alors que la plupart des autres coraux blanchissent et meurent? Pourront-ils survivre au réchauffement climatique qui s'accélère? Pourrait-on trouver dans ces îles des éléments qui permettraient aux scientifiques de mieux comprendre l'avenir des fonds marins?

La suite de cette enquête allait s'avérer surprenante.

###

Chapitre 2 - La mémoire des océans

XVe siècle, l'empire de Manu'a est immense. Il s'étend sur une grande partie de l'océan Pacifique, englobant les Samoa, les Fidji, les îles Cook, Futuna et Tuvalu. Fins navigateurs, les Polynésiens se déplacent à travers les archipels grâce à leurs connaissances avancées des étoiles, des vents et de la mer.

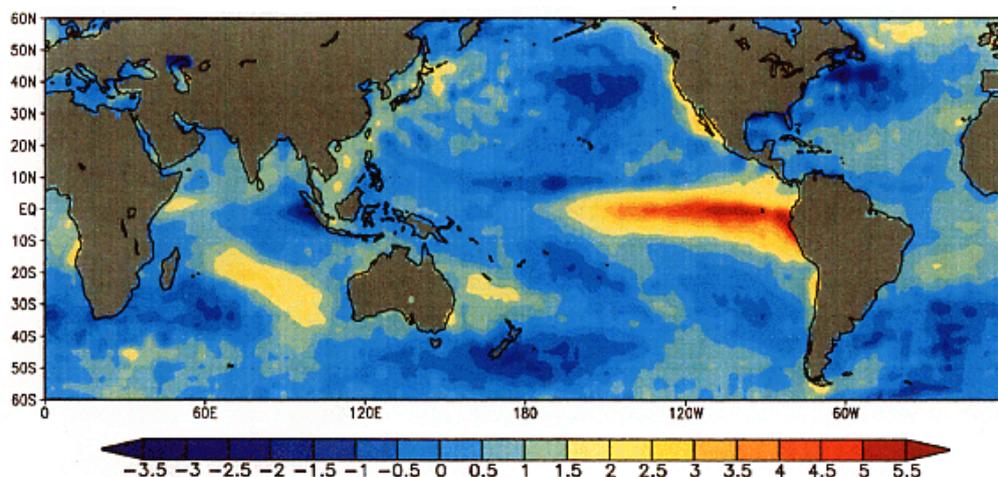


A cette époque, la capitale de l'empire insulaire se situe sur la petite île de Ta'u. C'est au large de cette dernière, à quelques 15 mètres de profondeur, qu'apparaît une petite patate de corail. Rien ne présageait alors que cette minuscule colonie traverserait les siècles pour devenir aujourd'hui l'une des plus grandes formations coralliennes au monde.

Au fil de sa longue vie, Fale Bommie, à l'instar de tous les coraux du monde, a enregistré chacune des variations climatiques. A partir des années 1970, les scientifiques commencent à lire ces informations en forant des carottes dans le squelette calcaire des

récifs. Il devient alors possible d'analyser les changements de température, de salinité, de précipitation... de précieuses données pour comprendre l'évolution du climat et des océans au travers des siècles.

Les apparitions du redoutable courant maritime chaud El Nino (traduit littéralement «le petit Jésus» car il apparaît généralement après Noël), ont été parmi les premières données climatiques que les scientifiques ont cherché à localiser et déchiffrer dans les prélèvements effectués sur le géant de Ta'u. On ne connaît pas précisément l'origine d'El Nino, mais il se traduit par une hausse de la température à la surface de l'eau dans la zone équatoriale de l'Est Pacifique. L'un des effets les plus remarquables de ce courant chaud est la disparition temporaire de certaines espèces de poissons, notamment le long des côtes du Pérou et du Chili.



Son étendue sur le Pacifique est telle qu'il influence directement les trois océans qui l'entourent, entraînant ainsi un dérèglement planétaire du climat et du fonctionnement océanique. Là où certaines régions sont touchées par des moussons plus importantes, des typhons ou des inondations brutales, d'autres sont frappées par des cyclones surpuissants, des sécheresses ou des incendies dévastateurs.

Observées par les météorologues depuis 1920, les apparitions d'El Nino sont plus nombreuses ces 30 dernières années. Elles semblent

également beaucoup plus destructrices : Lors de l'apparition de 1982-1983, 99% des coraux des îles Galapagos sont morts et la moitié des récifs coralliens ont disparu au Panama. Le courant El Nino qui se produisit entre 1997 et 1998 fut l'événement climatique le plus extrême du XXe siècle, causant le blanchiment de coraux le plus important jamais enregistré. En quelques mois, des pays comme les Maldives ont perdu 90% de leur couverture corallienne. En tout, 16% de l'ensemble des coraux dans le monde ont disparu alors que leur taux de mortalité avoisine normalement 1% par an.

El Nino n'est pas le seul phénomène qui inquiète les scientifiques. Le réchauffement de l'atmosphère et surtout l'acidification des océans sont d'autres facteurs de stress marquant le squelette des coraux de façon indélébile. Selon la spécialiste Janice Lough, membre de l'Australian Institute of Marine Science, les anomalies de croissance des récifs coralliens ont augmenté depuis la fin des années 1990. Curieusement, les prélèvements effectués sur Fale Bommie ne montrent aucun signe de stress ou modifications climatiques qui auraient modifié sa croissance. Les géants de Ta'u ont grandi de façon régulière et continue. Sont-ils pour autant uniques? Existe-t-il d'autres récifs coralliens aussi résistants?



A 30 kilomètres à l'est de Taiwan, l'île Verte abrite une autre merveille naturelle : le «Big Mushroom» ou «Gros champignon». Comme Fale Bommie, il s'agit d'une colonie géante de *Porites lobata*. Le géant de la mer de Chine a une circonférence de 31 mètres et prend racine à 20 mètres de profondeur pour culminer à environ huit mètres sous la surface de l'eau. Moins grand que Fale Bommie, les scientifiques l'estiment beaucoup plus âgé. Il aurait 1200 ans! Une estimation à prendre toutefois avec des pincettes car aucun carottage n'a encore permis de confirmer cette information.

En janvier 2015, le Japon a rendu public une découverte stupéfiante: au hasard d'une plongée dans les eaux opaques de la baie de Nagura, des plongeurs venus éradiquer des *Acanthaster* pourpres sont tombés nez à nez avec un corail géant de la famille

Pavona clavus. Grandissant à l'ouest de l'île Ishigakijima, le récif mesure 70 mètres de circonférence pour une hauteur de 10 mètres!

Précisons que la grandeur des coraux n'est pas nécessairement corrélée à leur âge. Dans les eaux chaudes, les coraux grandissent plus vite. A l'inverse, dans les eaux froides, des créatures de petites tailles battent des records d'ancienneté.

Ainsi, à plus de 450 mètres de profondeur dans les eaux d'Hawaï, des chercheurs ont découvert un spécimen de corail doré, appelé gorgone *Gerardia*, vieux de 2742 ans. Dans les mêmes profondeurs, les scientifiques ont trouvé un spécimen de corail noir (*Leiopathes*) atteignant l'âge record de 4000 ans. Ces coraux des grands fonds se développent sans lumière et dans des eaux très froides. Ils ont une croissance estimée entre quatre et 35 microns par an. A titre de comparaison, l'épaisseur d'un cheveu est approximativement de 80 microns...

Mais de tous ces géants et doyens sous-marins, ce qui rend réellement uniques les colonies de Ta'u est la véritable vallée qu'ils ont formé au cours des cinq derniers siècles. Une proximité rare entre les colonies que les scientifiques n'arrivent toujours pas à expliquer. En auront-ils le temps? Le risque de voir mourir les géants de Ta'u est en effet bien réel.

Le professeur Ove Hoegh Guldberg fait partie des plus inquiets. En 1999, ce spécialiste a ébranlé le monde scientifique en annonçant que les coraux pourraient disparaître définitivement de la planète d'ici à 2050. Selon lui, Fale Bommie subira à terme les conséquences du réchauffement accéléré des océans. *«Les Porites sont plus résistants au stress thermique. Ils peuvent survivre à des températures supérieures de un ou deux degrés par rapport à la normale. Cette famille de coraux sera probablement la dernière à résister au réchauffement climatique. Mais au-delà de deux degrés, ces géants ne pourront pas survivre. Les températures de nombreuses parties du*



monde ont commencé à dépasser le seuil de tolérance thermique des plus grands Porites.»

D'autres scientifiques croient en la capacité de certains récifs coralliens à résister ou à s'adapter au réchauffement climatique. Selon eux, la génétique peut réserver bien des surprises. Spécialiste corallien de renommée internationale basé à Hawaï, le professeur Charles Birkeland, a mené des recherches pendant plus de 40 ans dans le Pacifique et plus particulièrement sur les coraux des îles Samoa américaines. Selon le chercheur, les gènes des Porites de Ta'u sont plus évolués que n'importe quel autre corail dans le monde. Cette caractéristique pourrait-elle les conduire à s'adapter plus rapidement à des conditions climatiques changeantes? Charles Birkeland émet quelques réserves. Le climat et la composition chimique des océans changent aujourd'hui plus rapidement que par le passé.

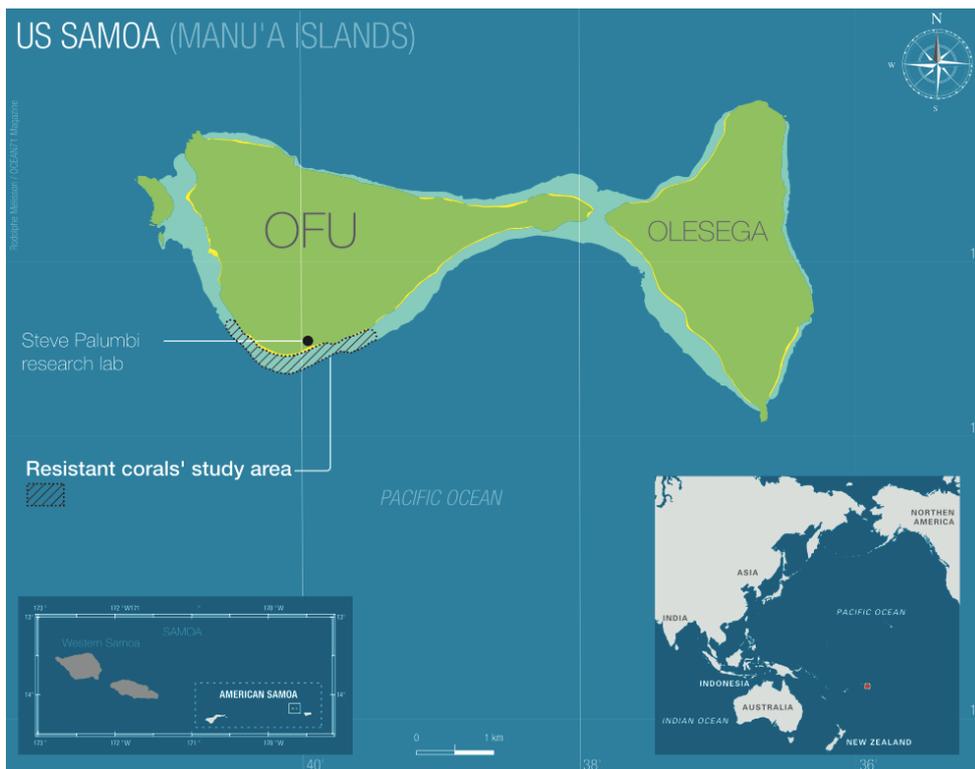
En revanche, la nature est pleine de ressources étonnantes. Si les grandes colonies venaient à mourir définitivement, de plus jeunes colonies qui survivent aujourd'hui à des températures anormalement élevées pourraient devenir les nouvelles populations qui repeupleraient la vallée des géants. En rangeant notre équipement de plongée à bord du Bonavista II, le bateau qui nous a permis de découvrir les géants de Ta'u, je jette un oeil au loin sur l'île voisine d'Ofu. Le spécialiste des coraux Steve Palumbi y a installé un laboratoire de recherche après avoir découvert que les coraux d'Ofu vivent dans des eaux atteignant 34°C. Une température normalement mortelle pour la plupart des coraux. Etrangement, ce n'est pas le cas à Ofu.

Des super-coraux sont-ils en train de se développer dans les eaux de cette petite île du bout du monde? Auraient-ils trouvé la clé génétique pour survivre au réchauffement climatique ? C'est l'énigme que Steve Palumbi tente d'élucider et c'est à Ofu que mon enquête va se poursuivre...

###

Chapitre 3 - Les supercoraux d'Ofu

En moins d'une heure, notre bateau, le Bonnavista II, rejoint le port de pêche de l'île d'Ofu. Le chef de l'île vient à notre rencontre. Nous empruntons la seule route qui traverse un petit aéroport désaffecté avant d'être déposés dans l'unique auberge de l'île : le Vaoto Lodge. Notre matériel débarqué, l'équipe de recherche du professeur Stephen Palumbi nous fait visiter les lieux. L'un des bungalows de l'auberge a été transformé en laboratoire scientifique. A l'intérieur, des coraux sont soumis à diverses expériences dans une dizaine de petits réservoirs éclairés par de



puissantes lampes.

Dehors, le paysage est spectaculaire. Du haut de ses 500 mètres, drapé d'une végétation dense, le mont Tumutumu domine les plages immaculées, parmi les plus belles au monde. C'est ici que le professeur Palumbi a concentré ses travaux de recherche depuis 2005.

En moins de 10 ans, l'île d'Ofu est devenue un véritable laboratoire à ciel ouvert où sont menées d'ambitieuses recherches sur les coraux. Curieusement, ce ne sont pas les Porites géants de Ta'u qui ont attiré dans ce coin reculé du monde les scientifiques des plus grandes universités américaines, mais des coraux d'un autre genre. Physiquement, ils ressemblent à s'y méprendre aux autres coraux. L'espèce qui a été le sujet principal des recherches est l'Acropora hyacinthus, un corail table que l'on retrouve dans toutes les eaux du Pacifique. Seule différence, ceux d'Ofu résistent à des températures si élevées qu'ils remettent en question des dizaines d'années de recherches et d'études scientifiques.

Stephen Palumbi découvre en 2001 un article écrit par le biologiste Peter Craig dans le magazine Coral Reef. *«Ce que Peter Craig décrivait allait à l'encontre de la logique scientifique qui prédominait jusqu'alors, explique Palumbi. Il parlait d'eaux très chaudes combinées à une grande diversité de coraux qui se développaient normalement.»*



Lorsqu'il arrive à Ofu au début des années 1990, Peter Craig est immédiatement interpellé par la rive sud de l'île. Le lagon y abrite en effet une diversité étonnante d'espèces de coraux. Or, les eaux y sont réputées très chaudes au cours des grandes marées de printemps. *«Des blanchiments de coraux avaient eu lieu aux Samoa américaines bien avant l'arrivée d'El Nino en 1998, raconte Peter Craig. Étrangement, les coraux d'Ofu semblaient avoir résisté envers et contre tout.»*

En 1998, Craig met en place des enregistreurs de température dans plusieurs bassins du lagon d'Ofu. Son collègue Charles Birkeland vient lui prêter main forte. Ce dernier découvre que les récifs coralliens de l'île ne sont pas seulement constitués de quelques spécimens robustes, mais d'un assemblage rare d'environ 85 espèces de coraux. En analysant les résultats, Craig découvre que ces coraux supportent des différences quotidiennes de température d'eau allant jusqu'à 6,3°C et sont capables de survivre à des

températures régulières de 34,5°C. Non seulement ils ne meurent pas, mais ils grandissent normalement!

Peter Craig publie alors le résultat de ses recherches. Convaincu qu'il existe à Ofu des clés pour faire face au réchauffement climatique, le scientifique incite les chercheurs du monde entier à venir étudier le lagon. Les 300 habitants de l'île se consultent et décident de soutenir le scientifique. Des cabanons sont rapidement construits pour faciliter l'hébergement des futurs visiteurs. De son côté, Charles Birkeland encourage deux de ses plus brillants étudiants (Lance Smith et Dan Barshis) à s'installer sur Ofu et faire leur thèse sur les étranges caractéristiques des coraux d'Ofu. Après l'article de Peter Craig, Palumbi et son équipe se rendent sur place pour évaluer le terrain. Ils ne tardent pas à réaliser les nombreuses possibilités qu'offre l'île. En particulier, l'installation d'un laboratoire in situ. *«Bien qu'Ofu soit difficile d'accès, note Stephen Palumbi, les conditions de travail sont idéales. Nous pouvons effectuer toutes nos observations et analyses en masque et tuba sans avoir besoin de bouteilles de plongées. Des habitations confortables ont été mises à notre disposition par les habitants de l'île. La logistique est relativement simple. C'est un critère essentiel car dans le Pacifique, beaucoup d'endroits sont fascinants à étudier mais inaccessibles ou impraticables.»*

L'environnement est, lui aussi, exceptionnel. Comme l'avait décrit Peter Craig, les coraux évoluent dans un lagon formé de plusieurs bassins de tailles et de profondeurs diverses. En fonction de leurs dimensions, ils enregistrent des variations de températures très différentes. A marée basse, par exemple on recense parfois jusqu'à 34°C dans les petits bassins. C'est ici que se trouvent les coraux les plus résistants. Afin de comprendre cette étrange résistance, l'équipe de Palumbi a séquencé les gènes de ces coraux. Chaque espèce est testée, analysée, comparée aux autres pour comprendre le mécanisme spécifique mis en place dans chaque bassin du lagon. *«Nous avons pu comparer des coraux similaires vivant dans des environnements différents. Certains sont forts, d'autres non»*, explique Palumbi.



Pour accélérer l'identification et la localisation des coraux super résistants, les chercheurs standardisent leurs tests : *«En médecine, nous testons le coeur des gens en le soumettant à une épreuve d'effort, rappelle Stephen Palumbi. C'est un peu la même chose pour les coraux. Nous chauffons l'eau jusqu'à un certain degré pendant une longue période. Nous laissons le corail se détendre et récupérer avant de tester son niveau de blanchiment. Il fallait trouver un moyen de répéter l'expérience tout en appliquant un stress de température standard»*. C'est ainsi que les chercheurs de Stanford mettent en place des petits réservoirs d'eau connectés à un système de chauffage et de refroidissement, le tout géré par un ordinateur portable. Un système simple, portable et particulièrement efficace.



Plusieurs années d'études sur Ofu et l'assistance de dizaines d'étudiants ont permis au professeur Palumbi de tirer deux conclusions majeures: La première c'est que les coraux d'Ofu ont de très bons gènes adaptés pour vivre dans des eaux très chaudes. L'équipe est parvenue à identifier 100 gènes différents qui permettent aux coraux de survivre dans des eaux atteignant 34°C. La deuxième conclusion c'est que ces coraux cohabitent dans des bassins aux conditions extrêmes. Ils sont intimement liés les uns aux autres et ont créé un dispositif biologique sophistiqué leur permettant de faire front commun face à la chaleur.

Pour Douglas Fenner, spécialiste des coraux engagé entre 2003 et 2012 par le gouvernement des îles Samoa américaines, les résultats de Palumbi publiés dans le prestigieux magazine Science en mai 2014 ont changé la donne en matière de connaissance sur les coraux: *«Cette découverte majeure nous donne l'espoir que certains peuvent s'ajuster aux températures élevées du réchauffement planétaire. Cela pourrait nous donner un peu plus de temps pour contrôler les émissions à effet de serre, freiner le réchauffement et sauver les coraux»*.

Mais tous les scientifiques ne sont pas aussi optimistes. Pour le professeur Ove Hoegh Guldberg de l'Université du Queensland en Australie, même si certains coraux montrent une résistance étonnante aux températures élevées, ils n'ont aucune chance de s'adapter à l'allure à laquelle les changements climatiques s'opèrent aujourd'hui: *«Les impacts cumulés du réchauffement et de l'acidification des océans sont de plus en plus apparents avec des conséquences désastreuses. Près de 75% des récifs coralliens du monde sont menacés et 95% pourraient disparaître au milieu du 21e siècle.»*

En suivant les projections actuelles d'émissions de CO2 et de méthane, Hoegh Guldberg estime que le réchauffement et l'acidification des océans ne pourront pas se stabiliser avant plusieurs centaines d'années: *«L'impact d'un environnement changeant sur les populations de corail, c'est un peu comme une compétition olympique de saut en hauteur dans laquelle les juges augmentent continuellement la barre de plusieurs centimètres indépendamment du fait que les athlètes ont assez d'entraînement pour sauter plus haut. Si c'était le cas aux Jeux Olympiques, le nombre d'athlètes s'amenuiserait au fil du temps et finirait par disparaître. C'est la même chose avec les coraux. Ils n'arriveront jamais à produire de nouvelles colonies fortes et résistantes s'ils doivent constamment lutter dans un environnement changeant trop rapidement. Les gènes comme ceux trouvés par mon laboratoire dans certains coraux de la Grande Barrière de Corail ou ceux de Stephen Palumbi à Ofu ne pourront être réellement efficaces que si nous stabilisons maintenant la température des océans afin de permettre aux coraux d'avoir le temps de proliférer et reproduire des génotypes appropriés.»*

Steve Palumbi sait que son travail n'empêchera pas l'apparition d'un nouvel El Nino mais il estime que ses travaux peuvent contribuer à protéger les zones clés où grandissent ces coraux extraordinaires: *«Les espèces que nous avons observées à Ofu sont effectivement résistantes à la chaleur mais elles ne sont pas résistantes à la surpêche, aux sédiments, aux bulldozers et aux autres menaces humaines qui menacent leur survie. C'est là que les autorités peuvent intervenir dans leur travail de protection.»*



Par ailleurs, les super coraux d'Ofu sont peut-être les géniteurs des prochaines générations de coraux à qui il transmettront leurs gènes résistants. Selon Stephen Palumbi, il faut aider la nature à se reproduire rapidement, c'est pourquoi il concentre les efforts d'une partie de son équipe dans l'étude des mécanismes de reproduction des gènes résistants à la chaleur: *«Bien-sûr, nous pouvons transmettre les gènes nous-mêmes, récif par récif, mais ce serait infime par rapport à ce que la nature est capable de faire elle-même. Nous cherchons à encourager un système de reproduction naturel du récif qui ferait seul le travail de transmission des larves coralliennes. Il permettrait ainsi une colonisation naturelle à grande échelle et la création d'une nouvelle génération de récifs, beaucoup plus résistants à la chaleur.»*

Je ne suis pourtant pas au bout de mes surprises: lors de notre dernière soirée à Ofu en compagnie de l'équipe de Palumbi, j'apprends que sur l'île principale des Samoa américaines, Tutuila, à proximité même de l'aéroport, il existerait un récif corallien qui blanchit... et ressuscite chaque année !

###

Chapitre 4 - Des sprinters de classe mondiale

avril 2009. Ile de Tutuila dans les Samoa américaines.

Les biologistes Kelley Anderson et Brian Von Herzen étudient Airport Reef, un récif corallien situé à quelques mètres de profondeur à proximité immédiate de l'aéroport de l'île. Ce qu'ils découvrent dans l'eau, ce matin d'avril 2009, les stupéfiait: la partie du récif agonisant qu'ils avaient quitté la veille a comme ressuscité.



Les Cornes de cerf (cette espèce de corail tire son nom de sa ressemblance avec les bois de l'animal) ont retrouvé toutes leurs couleurs, alors que 35 heures auparavant les branches étaient blanches. Ce blanchiment signifiait que la zooxanthelle, une minuscule algue unicellulaire qui vit en symbiose avec le corail, l'alimentant et lui donnant ses couleurs, avait quitté son hôte.

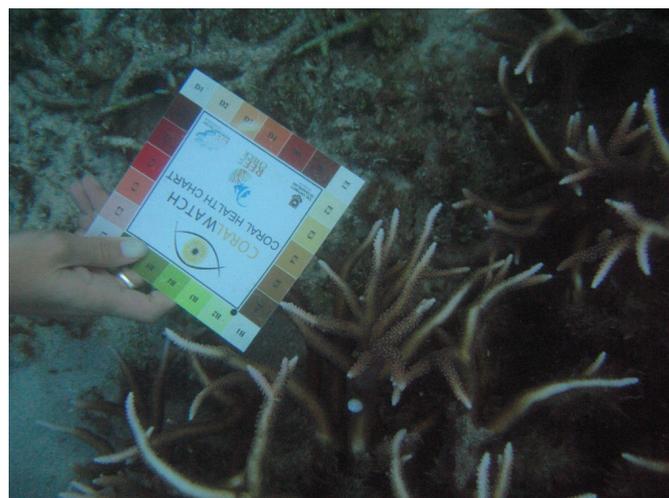
Jamais les deux biologistes n'avaient osé imaginer que le corail puisse récupérer aussi rapidement. Et pourtant. Il n'aura fallu qu'un tout petit coup de pouce. Pour leur expérience, les deux biologistes ont pompé l'eau de mer du récif à l'aide d'un simple tuyau d'arrosage. Sur la plage, cette eau a été refroidie d'un degré par une machine avant d'être rejetée sur le même récif. Un peu moins de 36 heures plus tard, les zooxanthelles ont réintégré le récif pour lui redonner toute sa couleur.

L'idée folle de refroidir les eaux des récifs est née quelques années auparavant des observations de Douglas Fenner, un biologiste passionné par les fonds marins des Samoa américaines qu'il explore inlassablement depuis 2003. Fenner travaillait à cette époque pour le Département des ressources marines et de la faune au sein du gouvernement local (le DMWR). Son étude approfondie lui avait permis de remarquer que chaque été, les Cornes de cerf du récif de

l'aéroport blanchissaient. Fait extraordinaire, chaque hiver les coraux retrouvaient leurs couleurs.

Il faut préciser que le blanchiment en soi ne signifie pas que le corail est mort. Lorsque la température de l'eau augmente en atteignant une limite critique, les zooxanthelles quittent leur hôte. Le problème est que cette algue fournit d'importantes ressources vitales pour le corail. Sans elles, les récifs finissent par mourir. Avant de connaître les observations de Douglas Fenner, Brian Von Herzen, réalise entre 2007 et 2008 des expériences d'un genre particulier : il fait extraire de l'eau froide des grands fonds grâce à un système de pompes flottantes au milieu de l'océan. Lorsqu'il rencontre aux Etats-Unis la jeune biologiste Kelley Anderson qui vient de remporter une bourse pour ses recherches coralliennes, tous les deux s'enthousiasment à l'idée de trouver un moyen qui permette de refroidir les récifs pour les protéger du réchauffement climatique. Kelley Anderson émet cependant des réserves à l'idée de prendre de l'eau froide des grands fonds et de la réinjecter sur les récifs. Dans son laboratoire à Tutuila, elle m'explique ce qui l'inquiétait en 2008 : « Compte tenu de la haute teneur en éléments nutritifs dans les eaux profondes, les chances étaient grandes de déséquilibrer l'écosystème et d'amener des algues nouvelles des grands fonds sur les récifs. »

La jeune boursière propose alors une autre solution: utiliser l'eau du récif et la refroidir. L'expérience s'annonçait excitante. Encore fallait-il trouver le bon terrain pour la mettre en pratique. *«Ce sont les recherches débutées par Charles Birkeland et reprises par Steve Palumbi à Ofu qui ont rendu les coraux des Samoa américaines célèbres et m'ont orienté vers ce bout du monde, m'explique Kelley Anderson. Les variations enregistrées de température, d'oxygène dissous et de salinité subis par ces coraux sont beaucoup plus importantes que nulle part ailleurs. Les coraux des Samoa américaines sont entraînés à faire face à des environnements extrêmes.»*



Lorsqu'en 2008, au grand Symposium international de Fort Lauderdale en Floride, Douglas Fenner présente ses trouvailles sur les coraux du récif de l'aéroport, le Dr Brian Von Herzen est subjugué par le phénomène dont il entend parler pour la première fois. Il en informe Kelley Anderson. La résistance à la chaleur avérée de certains coraux des Samoa américaines associés à la découverte de Douglas Fenner convainquent définitivement les deux biologistes que les Samoa américaines offrent un terrain d'exploration fascinant pour leur recherche.

«L'élément crucial qui nous a convaincu, c'est le blanchiment prévisible des coraux, me confie Kelley Anderson. Nous savions grâce aux travaux de Douglas qu'il avait lieu tous les ans sur ce récif même s'il ne s'agit pas d'une très grosse colonie. Je ne connais aucun autre endroit au monde où l'on peut estimer précisément quand commencent et se terminent les phases de blanchiment. Les scientifiques passent leur vie à poursuivre les blanchiments à travers la planète pour faire leurs expériences sans vraiment savoir où et quand ils ont lieu. Ce qui rend aussi très difficile la demande de financement pour ces recherches dont on ne sait pas définir ni le terrain ni le moment d'application.»

Avec l'appui des prédictions de Douglas Fenner, Brian Von Herzen et Kelley Anderson présentent leur projet auprès de la Coopérative sur le changement climatique regroupant les îles du Pacifique (PICCC) qui leur donnent les moyens de mettre en place leur recherche. Lorsqu'ils commencent leur expérience, les deux biologistes espèrent observer un recouvrement des coraux dans des délais qui leur semblent raisonnables: *«Normalement, les coraux ont besoin de trois semaines pour retrouver leur couleur. Nous étions persuadés que ce laps de temps constituait le délai minimum qui permettait à la zooxanthelle de se réinstaller.»*

Une fois leur système de refroidissement en plein air mis en place sur la plage, les biologistes plongent, équipés de masques, de tubas, de caméras et des cartes des fonds marins. *«Nous n'avons pas réussi du premier coup, se souvient Kelley Anderson. Dans un premier temps les bulles d'air projetées par le tube ont fragilisé le corail à*

proximité de son embouchure. Nous avons tout arrêté immédiatement et reculé le tube pour l'éloigner de quelques centimètres avant de tout relancer. Lorsque nous sommes revenus le lendemain, nous n'en croyions pas nos yeux. Tous les coraux s'étaient rétablis et avaient retrouvé leurs couleurs initiales. »

Leur première expérience réussie, les scientifiques ne s'arrêtent pas là. Kelley déplace le tuyau d'arrosage et l'oriente vers d'autres sites. Les résultats dépassent tout ce qu'elle pouvait imaginer: sur quatre colonies de corail testées, trois réagissent encore plus vite. *«Pour l'une d'elles, il n'aura fallu que 18 heures! s'exclame la chercheuse. Avec ce deuxième test, nous avons prouvé que la tendance au blanchiment des coraux pouvait être inversée en moins de 18 heures! C'était incroyable! Qui aurait pu imaginer que les zooxanthelles étaient des sprinters de classe mondiale? Certainement pas moi.»*

Actuellement, si la recherche a été momentanément suspendue, Kelley Anderson n'en continue pas moins ses investigations: *«Ce projet est très prometteur et je travaille sur les images que j'ai prises au microscope de la zooxanthelle dans les sections blanchies et les sections non blanchies de la même espèce de corail. J'espère pouvoir enfin mieux comprendre comment le corail a pu se rétablir aussi rapidement.»*

Pour l'expert corallien de la région, Douglas Fenner qui continue d'observer tous les jours les fonds marins des Samoa américaines, le récif de l'aéroport de Tutuila restent l'une des occasions les plus excitantes à disposition pour les scientifiques d'étudier le blanchiment des coraux dans le monde à cause de cette prévisibilité unique et rare qui a séduit Kelley Anderson et Brian Von Herzen. *«Malheureusement peu de scientifiques viennent jusqu'ici alors que ces bassins sont une chance unique pour étudier ce qui cause le blanchiment et surtout ce qui peut être mis en place pour réduire ce blanchiment.»* Selon Fenner, outre Kelley Anderson et le Dr Brian Von Herzen, la seule scientifique qui a exploré les opportunités du récif de l'aéroport est le Dr Vania Coelo de l'Université Dominicaine



en Californie. *«Elle est venue ici et a prouvé l'effet du soleil sur le blanchiment des coraux et comment l'ombrage peut réduire l'ampleur du blanchiment sur les coraux... »*

A l'inverse des coraux qui pourraient avoir besoin d'ombre dans les années à venir, c'est bien de lumière que l'archipel des Samoa américaines a besoin, si l'on veut, un jour, pouvoir sauver les récifs coralliens du reste du monde.

###