

## **Les Prix Rolex en quelques lignes**

### **Le Programme**

Les Prix Rolex à l'esprit d'entreprise ont été créés pour encourager l'esprit d'entreprise et pour accroître les connaissances et le bien-être de l'humanité. Les Prix couronnent des projets novateurs dans cinq secteurs : sciences et médecine, technologie et innovation, exploration et découvertes, environnement, et patrimoine culturel. À chaque édition, dix Prix sont décernés à des femmes et des hommes visionnaires dont les projets originaux représentent un pas en avant pour leur domaine d'activité, pour leur communauté et pour l'humanité entière.

Les Lauréats sont des pionniers qui, dans bien des cas, sortent des sentiers battus et n'ont guère accès aux sources de financement classiques. Plutôt que de récompenser des réalisations passées, les Prix Rolex apportent reconnaissance et soutien financier à des personnes qui lancent des projets inédits ou qui cherchent à mener à terme un projet en cours. Chaque cycle de Prix couronne cinq Lauréats, qui reçoivent 100 000 dollars chacun, et cinq Lauréats associés, qui se voient remettre 50 000 dollars. Cet argent doit être utilisé pour mener à terme les projets sélectionnés. Les dix gagnants reçoivent aussi un chronomètre Rolex.

Au cours des trente-deux années qui se sont écoulées depuis la création des Prix à l'esprit d'entreprise, Rolex a ainsi soutenu l'action d'une communauté de personnalités visionnaires dans le monde entier. Choisis par un comité de spécialistes qui incarnent eux-mêmes l'esprit d'entreprise que les Prix cherchent à encourager, ces Lauréats passés et actuels contribuent à améliorer la condition humaine.

### **Le processus de sélection**

Le Jury des Prix Rolex est un groupe indépendant et bénévole d'experts internationaux issus d'un large éventail de disciplines, placé sous la présidence du Directeur général de Rolex SA, M. Patrick Heiniger. Lors de chaque cycle de prix – qui vaut à Rolex de recevoir quelque 1 500 candidatures de plus de 120 pays –, un nouveau jury est constitué. Les dossiers sont analysés pendant dix mois par une équipe de chercheurs au secrétariat de Rolex avant d'être soumis au Jury.

Les projets sont jugés sur la base de leur faisabilité, de leur originalité, de leur potentiel en termes d'impact durable et surtout de l'esprit d'entreprise manifesté par le candidat. Les Prix sont ouverts aux candidats de tout âge, de toute nationalité et de toute origine. Les candidats doivent montrer comment ils entendent transformer une idée originale en projet concret, et comment, grâce à l'initiative et à l'ingéniosité, leurs projets serviront l'humanité.

### **L'histoire des Prix Rolex**

Les Prix Rolex à l'esprit d'entreprise ont été créés en 1976 par feu André J. Heiniger, ex-président de Rolex, afin de marquer le 50<sup>e</sup> anniversaire du chronomètre Oyster, la première montre étanche du monde. Depuis lors, 110 Prix Rolex ont été décernés à des pionniers de 38 nationalités différentes, pour des projets réalisés dans plus de 60 pays. Les projets gagnants ont contribué à protéger des espèces rares et menacées – du minuscule hippocampe au requin-baleine géant – ainsi que des habitats, de la forêt amazonienne humide aux écosystèmes côtiers de Thaïlande ; mais aussi à faire revivre des pratiques traditionnelles dans le domaine de l'agriculture – dans les Andes et en Afrique –, ou dans le domaine de la santé dans l'Himalaya ; à préserver et décrire des coutumes anciennes, du Turkménistan à la Bolivie ; à immortaliser des expressions culturelles traditionnelles, de la musique folklorique mexicaine à des langues sifflées ou tambourinées ; à fournir de l'eau, des abris, des vivres et des soins médicaux abordables et sûrs dans les pays en développement ; et à introduire des inventions scientifiques et techniques révolutionnaires, allant de systèmes d'éclairage peu coûteux, adaptés aux régions isolées, à un appareil qui permet d'analyser le comportement des animaux sauvages.

### **L'action philanthropique de Rolex**

Depuis sa fondation voici un siècle, Rolex encourage dans toutes ses activités l'excellence et la réussite individuelles. C'est dans les années 1950 que la société a commencé à démontrer la fiabilité de ses montres en demandant à de grandes figures du sport et de l'exploration de les porter dans des conditions extrêmes, du sommet de l'Everest jusqu'à 10 000 mètres sous les mers. Au cours des trois dernières décennies, Rolex a continué à honorer l'excellence par deux programmes uniques en leur genre : les Prix Rolex à l'esprit d'entreprise, fondés en 1976, mais aussi, depuis 2002, le Programme Rolex de mentorat artistique, projet de portée mondiale qui associe de jeunes artistes à des maîtres de la danse, du cinéma, de la littérature, de la musique, de l'art dramatique et des arts visuels pendant une année de collaboration intensive. C'est en se fondant sur une tradition de soutien à la culture qui remonte aux années 1970, époque où la société a noué des relations privilégiées avec nombre des plus grands artistes vivants, que Rolex a lancé son Programme de mentorat artistique, pour contribuer à la transmission de l'excellence artistique à la génération montante. Sans équivalent par son envergure artistique et géographique (plus de 200 grands talents de 39 pays y ont participé depuis ses débuts), cette initiative pluridisciplinaire en est actuellement à sa quatrième édition.

En encourageant l'innovation dans les sciences, l'exploration, la conservation et les arts, les Prix Rolex comme le Programme Rolex de mentorat artistique soutiennent l'action de personnalités qui incarnent la vision, l'ingéniosité et l'excellence, caractéristiques de la marque Rolex.

## **Lauréats 2008**

### **Talal Akasheh – Jordanie**

Préserver la Pétra antique des ravages du temps et du tourisme

### **Tim Bauer – États-Unis**

Réduire la pollution des tricycles à moteur dans les villes asiatiques

### **Andrew McGonigle – Royaume-Uni**

Prévoir les éruptions volcaniques au moyen d'un hélicoptère télécommandé

### **Andrew Muir – Afrique du Sud**

Offrir une formation et un emploi à des orphelins du sida

### **Elsa Zaldívar – Paraguay**

Mélanger des déchets de luffa et de plastique pour construire des logements économiques

# **Préserver la Pétra antique des ravages du temps et du tourisme**

## **Talal Akasheh – Jordanie**

### **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

20 mars 1947, Amman (Jordanie)

### **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Professeur de chimie spécialisé dans la conservation de sites archéologiques

### **SITE DU PROJET**

Pétra (Jordanie)

### **RÉSUMÉ**

La cité jordanienne de Pétra, créée voici 2 500 ans, est l'un des sites culturels les plus admirés du monde. Or ses monuments, taillés dans des falaises de grès, pâtiennent des ravages du temps et du tourisme. Talal Akasheh, professeur de chimie, a consacré vingt-six années de sa vie à rassembler une abondante documentation scientifique sur le site ; il s'apprête à parachever un système d'information qui formera l'assise des activités de conservation du site.

### **COORDONNÉES**

Département de chimie

Université hachémitte de Jordanie

Zarqua

Jordanie 13115

Tél. : +962 5 3903333, ext. 4910

Email : takasheh@hu.edu.jo

Comme sculptée dans les rayons de l'aurore, Pétra repose sur le sable du désert, reflet du génie de créateurs depuis longtemps disparus. Or la source même de sa beauté est aussi le mal qui la ronge lentement.

Ce même processus chimique qui orne les monuments en grès de Pétra d'une palette éblouissante de tons vermillis dissout en effet inexorablement l'antique cité. Les vents violents du désert, la pluie et les crues soudaines, le soleil brûlant, les hordes de touristes et le développement moderne aggravent les effets de l'érosion. Face à ces gigantesques pressions naturelles et humaines, un homme, Talal Akasheh, s'efforce par sa détermination et ses compétences de préserver Pétra pour les générations futures.

C'est à ses débuts dans la carrière scientifique que ce professeur de chimie de l'Université hachémite de Jordanie, âgé aujourd'hui de 61 ans, vit Pétra pour la première fois. Depuis, il a voué vingt-six ans de sa vie à la conservation de la cité. Alors même qu'il admirait, émerveillé, la splendeur de ces monuments taillés dans la roche par un peuple oublié, il constata avec angoisse les ravages du temps. « J'ai été ébloui par la beauté du site, sa géologie et son architecture, mais ai aussi été frappé par les nombreux signes de détérioration. J'ai senti qu'il fallait faire quelque chose, explique-t-il. C'est un site vibrant d'histoire, et ma propre famille est originaire de Pétra. Devant cette splendeur, je me suis dit : "Je dois pouvoir faire quelque chose. Pas grand-chose peut-être, mais quelque chose." » Avec une persévérance tranquille et une méticulosité scientifique, Talal Akasheh a joué un rôle mobilisateur décisif dans la constitution d'un système d'information qui pourrait encore protéger Pétra, ou du moins retarder le plus possible son anéantissement.

La cité naquit il y a 2 500 ans, dans une cuvette géante creusée au long des âges par le vent et l'eau dans un plateau de grès, formant une place forte naturelle parfaite que s'approprièrent les Nabatéens, une tribu du désert qui attaquait les caravanes sur les nombreuses routes commerciales de la région. Devenus riches, les Nabatéens se sédentarisèrent, érigeant des tombeaux majestueux, des temples élégants et des théâtres qu'ils sculptaient dans les falaises immémoriales bordant ce site dissimulé aux regards. Ils bâtirent aussi un système complexe de barrages, citernes, canalisations et canaux pour se protéger des crues soudaines. Par la suite, les Romains développèrent la cité, qui à son apogée comptait probablement 25 000 habitants. Appelée « Reqem » dans les Manuscrits de la mer Morte, elle eut une profonde influence sur la culture et la politique de la région, mais à partir du III<sup>e</sup> siècle de notre ère, catastrophes naturelles et vicissitudes politiques entraînèrent son déclin, jusqu'à ce qu'elle soit finalement abandonnée et oubliée de tous, sauf des tribus bédouines locales.

En 1812, la rumeur d'une « cité perdue » dans le désert amène l'explorateur suisse Johann Ludwig Burckhardt à redécouvrir Pétra et à la faire connaître au public européen. Le poète anglais John Burgon évoque dans des vers célèbres « la cité vermeille, moitié vieille comme le temps ». Le site, auquel on accède par un défilé sombre et sinueux, le *siq*, s'ouvre sur une vue à couper le souffle : plus de 500 tombes et 3 000 monuments, que domine majestueusement un mausolée royal, le « Trésor du pharaon ». Les visiteurs, surtout depuis quelques décennies, se pressent par dizaines de milliers pour admirer ces splendeurs, apportant un revenu vital à la Jordanie mais constituant une menace supplémentaire pour la cité antique. Inscrite sur la Liste du Patrimoine mondial de l'Unesco depuis 1985, Pétra a aussi été portée à quatre reprises sur la liste des cent

sites les plus menacés par le Fonds mondial pour les monuments au cours des douze dernières années.

Dès sa première visite, Talal Akasheh est ému par la beauté du site. Intrigué, en tant que chimiste, par la nature des phénomènes qui détruisent la ville, il se montre désireux d'utiliser son savoir-faire pour les combattre. Les couleurs vives qui font le mystère de Pétra sont dues aux processus chimiques causés par l'eau dans la pierre : « C'est l'eau qui est l'élément essentiel. Elle s'infiltré par les pores de la roche, puis, par évaporation et condensation, elle dissout les minéraux et dépose leurs cristaux, qui grossissent et fragmentent la roche en particules plus fines. C'est un processus très complexe. L'eau laisse sur son parcours des traces qui forment ces couleurs magnifiques à la surface. »

En 1984, Talal Akasheh obtient une bourse de l'Unesco pour un projet conjoint avec des experts allemands ; il s'agit d'analyser ces processus destructeurs et d'y remédier. Après des années de travail sur le site, il commence à mesurer l'ampleur de la tâche et les nombreuses compétences qu'elle exige. Les premières tentatives de restauration avaient échoué. Il décide donc qu'il est vital de rassembler tout ce que l'on sait de Pétra avant d'entreprendre de la protéger ou de la restaurer. Il commence à enregistrer les travaux des archéologues, géologues, hydrologues, chimistes, ingénieurs, architectes et urbanistes qui ont étudié la cité dans un système de base de données et d'informations géo-archéologiques spatialement référencées (SIG), comportant des cartes et des détails très précis sur le site, ses caractéristiques physiques, ses monuments, leur état et les structures modernes alentour.

Aujourd'hui, le SIG fournit aux responsables du parc archéologique des informations essentielles pour planifier, entretenir et restaurer le site et la zone environnante. Il offre aux archéologues comme aux architectes une manière nouvelle d'analyser les monuments et leur architecture, tout en permettant aux visiteurs de découvrir la ville de manière plus sûre et plus instructive.

Les menaces qui pèsent sur Pétra sont multiples. Talal Akasheh les a toutes analysées : la lente désintégration chimique due à l'humidité et aux sels de la mer Morte déposés par les vents, les pluies rares mais violentes, les variations de la nappe phréatique et l'érosion causée par les vents du désert chargés de sable. À cela s'ajoutent l'abrasion constante due aux mains et aux pieds des touristes et des guides, le vandalisme des pilleurs de tombes, l'extension des zones urbaines, le chancre visuel du développement moderne et le dépérissement de la végétation, l'expansion sournoise des routes asphaltées et les gaz acides des véhicules. « J'avais une raison personnelle de vouloir préserver Pétra », reconnaît Talal Akasheh, faisant allusion à sa fascination pour le site. « À chaque visite, je trouve de nouveaux sujets d'émerveillement. Je suis moi-même un touriste, et c'est le tourisme qui fait vivre cette partie de la Jordanie. Mais il faut le planifier avec soin. Le SIG est le socle, la première étape de ce processus. »

Assimiler les compétences spécialisées indispensables pour créer la base de données ne fut pas chose aisée. Talal Akasheh s'y appliqua avec persévérance. En 2002, le SIG de Pétra (premier du genre en Jordanie) fut opérationnel, faisant l'admiration des spécialistes, et le ministère jordanien du Tourisme et des Antiquités l'utilisa alors pour planifier et gérer le site. Le financement était sporadique et, pendant de longues périodes de vaches maigres, le travail progressa au jour le jour, souvent grâce aux fonds

propres de son inspirateur, qui ne se laissa pas décourager. En 2008, le SIG avait en mémoire 10 giga-octets de données sur 2 000 monuments et autres structures, et avait cartographié Pétra, la ville touristique voisine de Wadi Moussa et le campement bédouin d'Oum Seyhoun. Entre-temps, Talal Akasheh cherchait de nouveaux moyens de conserver les monuments et étudiait les merveilleuses poteries nabatéennes.

Pour Aqel Biltadji, ex-ministre jordanien du Tourisme et des Antiquités, « le travail du professeur Akasheh est un exemple parfait d'utilisation de la science et de la technique au service du tourisme durable. (...) La Jordanie attache une grande importance au développement du tourisme, mais nous tenons à protéger le site. Les travaux du professeur Akasheh (...) pourraient être un premier pas, particulièrement efficace, vers cet objectif. »

Le SIG ne couvre toutefois qu'une partie du site, et c'est pour permettre à Talal Akasheh d'achever cette tâche qu'un Prix Rolex lui a été décerné. Le Lauréat prévoit d'utiliser l'argent du prix pour intégrer à la base de données jusqu'à mille autres objets archéologiques en trois ans – la moitié à Pétra même et le reste en dehors du périmètre, en incluant peut-être une série de tours de guet situées dans une zone rurale-suburbaine riche en barrages et en systèmes de gestion des eaux. Une étude sera effectuée sur les crues soudaines qui ravagent le site, en vue de restaurer éventuellement le système de drainage conçu par les Nabatéens voici 2 000 ans. Un radar pénétrant prospectera le terrain environnant, à la recherche de tombes cachées et d'autres mystères archéologiques. La fluoroscopie à rayons X et d'autres techniques avancées seront utilisées pour étudier les aspects chimiques de la dégradation des monuments afin d'identifier les mesures de conservation les plus urgentes. Le SIG a déjà fourni une carte touristique admirablement détaillée, et devrait permettre des visites virtuelles de la ville sur Internet depuis n'importe quel point de la planète.

« La zone environnante est couverte de vestiges : terrasses agricoles, barrages, tombes intéressantes, débris dénotant la présence éventuelle de structures défensives sur les hauteurs, et d'autres éléments encore, explique le Lauréat. Si on laisse le champ libre aux promoteurs, on ne saura jamais ce que recèle ce territoire. »

Pétra, l'une des « cités perdues » légendaires, demeure avec tout son mystère un témoignage éclatant du génie humain. Elle a résisté pendant plus de deux millénaires à l'usure du temps, mais la durée de sa survie dépendra des efforts faits aujourd'hui. À terme, bien sûr, elle retournera aux sables du désert, Talal Akasheh le sait bien : « Des monuments ont déjà disparu, et certains sont plus abîmés que d'autres. Il faut quand même agir. Il est naturel que l'homme se penche sur son passé, le respecte et s'efforce de le préserver aussi longtemps que possible. Une bonne documentation du site permettra d'en sauvegarder la mémoire même après sa disparition. »



## ENTRETIEN AVEC TALAL AKASHEH

### **Quel est le rapport entre votre carrière professionnelle de chimiste et votre participation à un projet sur le patrimoine culturel ?**

En tant que chimiste, j'étais spécialisé dans les réactions et les processus physiques causés par la lumière, ce qui n'avait pas grand-chose à voir avec la dégradation des monuments due aux intempéries. Les processus géologiques, physiques, chimiques et biologiques étaient hors de mon domaine, et j'ai dû apprendre tout cela. J'ai peu à peu compris qu'il nous fallait mettre sur pied un système de données. Le site exigeait une gestion intégrée, des mesures pluridisciplinaires, etc., ce qui m'a conduit sur une autre voie : la constitution d'une base de données grâce aux nouvelles techniques numériques. En fait, je me suis mis au SIG très lentement. On ne sait pas toujours bien où l'on va, avec ces nouveaux savoirs. Mais cela a fini par marcher.

### **Quels sont les pires obstacles que vous ayez eu à surmonter ?**

Acquérir les compétences nécessaires a déjà été tout un programme. Ensuite, il a fallu persuader mes interlocuteurs de l'importance du projet. Il faut faire un gros travail de communication pour amener les gens à comprendre vos intentions et à vous soutenir. Cela occupe une grande partie de votre vie, et vous devez renoncer à beaucoup de choses. Il arrive aussi qu'on s'engage sur une voie qui finit par se révéler peu fructueuse ou sans issue, mais cela fait partie du processus. C'est le propre de la recherche. Trouver des fonds exige aussi beaucoup d'efforts et de temps, et demeure un problème constant.

### **Quel sera selon vous le principal effet du projet, pour Pétra et pour d'autres hauts lieux de patrimoine culturel ?**

De nombreux sites de par le monde ont fait l'objet du même type d'étude. C'est en Jordanie, je crois, que l'impact est le plus grand, pour les activités de planification, de conservation et de gestion. En fait, c'est la première fois qu'on applique un système SIG à un site dans ce pays, et il a été conçu pour former l'assise des mesures de conservation de Pétra. Le modèle pourra être employé pour d'autres sites, en Jordanie et au-delà. De plus, tout ce que l'on fait peut avoir des répercussions scientifiques ailleurs. On s'aperçoit que d'autres personnes aimeraient faire quelque chose de similaire. Ils utilisent une de vos idées pour améliorer leur système, ou inversement. Nous voulons maintenant créer une réalité virtuelle – notre système SIG peut être utilisé pour cela. Nous avons déjà couvert quelques monuments. Avec des moyens suffisants, nous espérons recréer la ville entière.

### **Qu'est-ce qui fait la spécificité de Pétra par rapport à d'autres sites antiques ?**

De tous les sites du monde, Pétra est celui qui contient le plus grand nombre de monuments taillés dans le roc. Cependant, outre les superbes œuvres d'art et

d'architecture dues à la main de l'homme, la nature aussi a mis du sien pour créer d'extraordinaires formations géologiques. L'homme et la nature ont ainsi collaboré pour créer ce lieu fantastique, avec ses richesses visuelles et artistiques qui enchantent les touristes aujourd'hui. Enfin, c'est un exemple parfait de la manière dont l'homme savait, à l'époque, œuvrer en harmonie avec la nature, tirant parti des ressources disponibles, notamment des rares ressources en eau, pour un développement durable. Rien d'étonnant à ce que Pétra ait récemment été désignée [par le vote de millions d'internautes en 2007] comme l'une des « sept nouvelles merveilles du monde ».

# **Réduire la pollution des tricycles à moteur dans les villes asiatiques**

## **Tim Bauer – États-Unis**

### **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

28 décembre 1976, Annapolis, Maryland (États-Unis)

### **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Ingénieur mécanicien, cofondateur et vice-président d'Envirofit International

### **SITE DU PROJET**

Vigan et Puerto Princesa (Philippines), puis d'autres villes d'Asie

### **RÉSUMÉ**

Omniprésent en Asie, le tricycle à moteur à deux temps est une source majeure de pollution de l'air. Aux Philippines, l'ingénieur mécanicien américain Tim Bauer a développé, avec son équipe, un kit qui permet de reconfigurer ce moteur pour en réduire drastiquement les émissions polluantes. Il entend maintenant reproduire sa solution à plus large échelle pour améliorer la qualité de l'air et le revenu de milliers de conducteurs de tricycle.

### **COORDONNÉES**

Envirofit International

P.O. Box 886

Fort Collins, Colorado 80524

États-Unis

Tél. : +1 970 491 4788

Email : [tim.bauer@envirofit.org](mailto:tim.bauer@envirofit.org)

Site Internet : [envirofit.org](http://envirofit.org)

Chaque jour, dès l'aube, Angel Raqueno enfourche son tricycle à moteur flanqué d'un side-car brinquebalant et sillonne les étroites rues pavées de Vigan, une pittoresque petite ville touristique située à 400 kilomètres au nord de Manille, capitale des Philippines. Après avoir entamé une formation en électronique, ce père de trois enfants s'est reconverti en chauffeur de taxi pour nourrir sa famille et, depuis dix-huit ans, il transporte ses clients à travers tous les *barangay* (quartiers) de la ville. Mais plus que les longues heures passées sur le macadam, ce qui rend son travail pénible, c'est avant tout l'épaisse fumée bleuâtre rejetée par les 3 000 tricycles qui, comme le sien, circulent dix heures par jour et six jours par semaine dans les rues de ce joyau architectural du XVI<sup>e</sup> siècle. Pour quiconque se trouve coincé dans la circulation derrière un de ces véhicules, l'air est absolument irrespirable.

Selon le *Philippines Environment Monitor* de 2006 publié par la Banque mondiale, la pollution atmosphérique cause chaque année dans le pays 15 000 décès et une perte économique de 19 millions de dollars en coûts de santé, auxquels s'ajoutent 134 millions de dollars en termes de perte de revenus. Selon l'Organisation mondiale de la santé, elle est également responsable de 537 000 décès par an dans toute l'Asie. Le secteur des transports y contribue de manière significative : la plupart des cent millions de tricycles, *tuk-tuks*, *auto-rickshaws* ou *trishaws* qui, en véritables symboles du tourisme et de la mobilité urbaine, encombrant les villes asiatiques de New Delhi à Manille, sont équipés de moteurs à deux temps, et chacun d'entre eux pollue autant que cinquante automobiles.

Tim Bauer a cherché la solution au cœur même du problème. Depuis 2006, cet ingénieur mécanicien américain de 31 ans distribue un kit qui permet de transformer facilement les moteurs de ces engins en moteurs à injection directe, et de réduire ainsi la pollution qu'ils génèrent. Des machines-outils de son laboratoire au cambouis des garages philippins, il lui a fallu déployer des trésors d'ingéniosité pour démêler un complexe écheveau technique, économique et socioculturel, ce qui lui a valu d'être nommé Lauréat des Prix Rolex 2008.

Aux Philippines, quelque 1,8 million de chauffeurs de tricycles bravent les pires conditions de circulation pour transporter leurs passagers : grandes artères congestionnées, routes inondées par des pluies torrentielles ou parsemées de profonds nids-de-poule. Là où n'accèdent ni voitures ni bus, un tricycle trouve toujours un chemin. Ces véhicules passe-partout offrent un mode de transport bon marché et sont indispensables à des milliers d'individus, qui les utilisent comme gagne-pain ou pour se rendre au travail, à l'école, au marché ou à l'église. « Ils jouent un rôle essentiel au sein du tissu économique et social, dit Tim Bauer. Mais l'impact de leur moteur à deux temps est dramatique en termes de santé publique. »

Ailleurs, en Europe ou aux États-Unis, les moteurs à deux temps sont cantonnés aux tondeuses à gazon ou aux tronçonneuses. Mais ils équipent 94 % des motocycles aux Philippines, et 50 % à 90 % de ces engins dans d'autres pays comme l'Inde, le Pakistan ou la Thaïlande. Pour Tim Bauer, la raison en est simple : « Le moteur à deux temps est une superbe invention. Il est solide, puissant, et de conception si simple que les chauffeurs peuvent le réparer eux-mêmes, ce qui est important lorsque leur salaire journalier n'est que d'environ 5 dollars. Il comporte toutefois un défaut majeur : jusqu'à 40 % du mélange d'essence et d'huile est expulsé par l'échappement sans être brûlé. »

Il en résulte d'importantes émissions d'oxydes de carbone, d'azote et de soufre, d'hydrocarbures et de particules fines, qui en font l'une des principales sources de pollution de l'air dans l'archipel.

C'est pourquoi en 2003, le gouvernement philippin avait tenté d'interdire ces engins pour les remplacer par des motocycles équipés de moteurs à quatre temps, moins polluants mais dont le coût se montait à environ 1 500 dollars, soit l'équivalent du salaire annuel d'un chauffeur de tricycle. Les autorités avaient toutefois dû reculer face au tollé provoqué par cette mesure parmi les chauffeurs et le vaste réseau de mécaniciens et de vendeurs de pièces détachées qui en dépendait. « Le défi consistait à trouver une solution qui leur permette de conserver leur moyen de subsistance, dit Tim Bauer. La donnée initiale devait donc rester le tricycle à moteur à deux temps. »

D'où l'idée du kit d'injection directe. Tout prend forme dès 2000 dans les locaux de l'Engines and Energy Conservation Lab, spin-off de l'Université d'État du Colorado dirigée par le professeur Bryan Willson, que Tim Bauer a rejointe en 1997 pendant ses études en ingénierie mécanique. Alors âgé de 24 ans, le jeune ingénieur dirige avec son collègue Nathan Lorenz une équipe d'étudiants dans un projet de recherche visant à appliquer l'injection directe aux motoneiges du Parc national de Yellowstone. Il saisit immédiatement le potentiel de cette technologie pour réduire les émissions polluantes. En 2004, après avoir terminé ses études, il décide de se consacrer avec son collègue au développement d'un kit commercialisable en Asie, plutôt que de chercher un emploi plus lucratif dans l'industrie aéronautique.

Pour passer des motoneiges nord-américaines aux tricycles philippins, cependant, il aura fallu toute l'inventivité et l'ouverture sur le monde de Tim Bauer et de son équipe. « J'ai pris conscience très jeune du problème de la pollution de l'air, raconte-t-il. J'ai passé une partie de mon enfance en Arabie saoudite, d'où j'ai pu me rendre à Bangkok et à Hongkong avec mes parents. C'est là que j'ai vu et senti pour la première fois la pollution due aux moteurs à deux temps. Cela m'a beaucoup marqué. »

Le kit consiste en une simple – mais néanmoins efficace – modification mécanique. « Dans un moteur à deux temps, le carburant est injecté dans le cylindre alors que les gaz de la combustion précédente s'y trouvent encore. Lorsque le piston s'abaisse, les gaz sont expulsés vers le pot d'échappement avec une grande partie du carburant qui n'a pas encore brûlé, explique Tim Bauer. Dans un système à injection directe, l'essence n'est injectée dans la chambre de combustion qu'une fois l'échappement refermé par le piston. »

Il ne faut que deux à quatre heures pour installer un kit, qui réduira d'environ 70 % les émissions de particules fines, de 76 % celles de monoxyde de carbone (CO), de 89 % celles d'hydrocarbures, et de 35 % celles de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). En outre, la fumée bleuâtre disparaît de l'échappement, la consommation d'huile diminue de 50 % et celle d'essence de 35 % – soit environ 450 litres d'essence économisés par an et par kit. Cela rend même ce moteur plus propre qu'un quatre-temps à carburateur, et représente pour le chauffeur une économie d'environ 3 dollars par jour, soit plus de 1 000 dollars par an, ce qui double presque son salaire. Ce surplus de revenu est tout de suite mis à contribution : « En général, les chauffeurs reversent la somme à leur

femme, qui la réinvestit souvent dans la petite entreprise familiale, ou financent une année d'études supplémentaire pour leurs enfants », dit Tim Bauer.

Pour réduire les coûts de fabrication du kit, qui se montent aujourd'hui à 350 dollars, Tim Bauer et Nathan Lorenz ont utilisé des composants présents sur le marché : « Nous avons tout simplement adapté un maximum de pièces d'un système d'injection directe déjà existant et créé de nouvelles pièces (culasse, circuit électrique, câbles, etc.) qui puissent équiper les modèles de motocycles les plus courants en Asie. Et un tiers des trente pièces qui constituent le kit sont produites aux Philippines. »

En octobre 2003, afin de poursuivre le développement du kit et d'en assurer la commercialisation et la diffusion, Tim Bauer fonde avec trois collègues l'organisation à but non lucratif Envirofit. Aujourd'hui, Envirofit compte une vingtaine d'employés, dont la moitié est basée aux Philippines. En décembre 2005, l'organisation a signé un protocole d'accord avec la municipalité de Vigan, obtenant ainsi son soutien officiel. L'année suivante, elle a publié un manuel d'installation et d'utilisation du kit traduit en tagalog, l'une des principales langues des Philippines, et en ilocano, la langue parlée à Vigan. Tim Bauer, qui se rend cinq fois par an sur place, a également organisé une quinzaine d'ateliers et de séminaires à Vigan et Puerto Princesa – deux villes touristiques sans complexe industriel où les tricycles contribuent fortement à la pollution atmosphérique –, réunissant chaque fois une vingtaine de chauffeurs et de mécaniciens. « Il est important que le kit puisse être installé facilement par des mécaniciens non spécialisés. Le plus difficile a été de convaincre les chauffeurs que, contrairement à l'opinion très répandue dans ces régions, davantage de fumée ne veut pas dire davantage de puissance. Persuadés en outre que nous faisons disparaître la fumée non pas grâce au kit, mais à l'aide de produits chimiques, ils étaient très réticents. »

Reste que l'achat d'un kit constitue un investissement considérable pour un chauffeur de tricycle. C'est pourquoi Tim Bauer et son équipe ont lancé un programme de microcrédit en collaboration avec la banque coopérative Nueva Segovia, qui s'occupe de collecter les prêts. « Le microcrédit est essentiel pour assurer un impact durable à notre action. Les chauffeurs gagnent de l'argent quotidiennement. Il leur est donc facile de rembourser leur prêt, et 90 % d'entre eux le font en moins d'une année. »

À ce jour, plus de 230 chauffeurs de Vigan et de Puerto Princesa ont équipé leur taxi d'un kit, avec lequel ils ont déjà parcouru au total 4,5 millions de kilomètres. Tim Bauer veut utiliser le montant du Prix Rolex pour diffuser plus largement le kit dans ces villes et dans les régions alentour, puis dans l'ensemble des Philippines et au-delà, notamment au Pakistan, en Inde, en Indonésie et à Sri Lanka, où des millions de tricycles pourraient aisément en être équipés.

Mis à part ce kit, d'autres technologies sont actuellement explorées par la municipalité de Vigan pour résoudre son problème de pollution, comme le développement de tricycles fonctionnant à l'électricité ou au gaz naturel. Mais, pour l'instant, leur prix reste prohibitif et, selon Tim Bauer, sans mesures d'accompagnement adéquates elles ne feront que déplacer le problème : « Les deux-temps ont une durée de vie qui peut atteindre vingt à trente ans. Bannis des villes, ils continueront à circuler dans des zones périphériques plus défavorisées. Le kit permet de réduire l'impact environnemental des millions de deux-temps qui sont actuellement en circulation, et qui le seront encore

pendant de longues années. » C'est aussi l'avis d'Amory Lovins, expert mondial en ressources énergétique : « Envirofit a développé une solution pratique et abordable, adaptée au contexte. »

« Ces chauffeurs se trouvent à la base de la pyramide économique, et ces tricycles illustrent bien leur ingéniosité et leur éthique de travail, ajoute Tim Bauer. En fin de compte, on peut améliorer leurs conditions de vie avec une simple culasse, quelques câbles et, bien sûr, de la persévérance. Savoir cela récompense tous nos efforts. »



## ENTRETIEN AVEC TIM BAUER

### **Pourquoi se concentrer particulièrement sur les moteurs à deux temps ?**

Il y a une certaine beauté dans ce type de moteur. Il est puissant, simple, solide, et les pièces détachées sont faciles à trouver. Il a aussi une très longue durée de vie : le plus ancien sur lequel nous ayons installé un kit circulait depuis trente-deux ans. Mais il y a aussi un défaut dans sa conception : il est très polluant. S'il était conçu correctement, par exemple avec un système d'injection directe, il compterait parmi les plus propres des moteurs. Il y en a des millions dans le monde. En tant qu'ingénieur, je me devais de tenter de les améliorer.

### **Quels ont été vos objectifs dans le développement du kit ?**

Il devait répondre à plusieurs contraintes. Il fallait qu'il réduise de manière substantielle les émissions polluantes tout en conservant les performances du moteur d'origine, très appréciées de ses utilisateurs. Il fallait aussi que l'on puisse l'installer sans démonter tout le moteur, et avec des outils basiques. Et bien sûr, il fallait que son prix soit accessible aux chauffeurs de tricycle philippins.

### **Qu'est-ce qui a motivé le choix de Vigan et Puerto Princesa pour tester le kit ?**

Vigan a été inscrite au Patrimoine mondial de l'Unesco en 1999, et son économie dépend essentiellement du tourisme. Mais son environnement, son architecture historique et la santé de ses résidents sont exposés à une importante pollution de l'air. Comme la ville n'a pas de secteur industriel notable, cette pollution peut être attribuée à son parc de 3 000 tricycles. Cela s'applique aussi à Puerto Princesa, l'une des principales cités balnéaires des Philippines, qui compte 2 000 tricycles. Le kit assainira l'air dans ces villes ; il se fera ainsi connaître, ce qui facilitera son adoption à l'échelle régionale, nationale et au-delà.

**Envirofit est une organisation à but non lucratif, qui n'est pas financée directement par l'Université du Colorado. Quelle est votre stratégie pour atteindre la durabilité ?**

Il faut générer un profit. Sinon, cela veut dire qu'on ne place pas la barre assez haut. Et finalement, on veut un impact durable, pas juste pour quelques années. On ne veut pas d'un développement « éclair ». Les critères que nous appliquons pour mesurer le succès de nos opérations sont « les gens, la planète, le revenu », l'objectif étant d'augmenter le revenu des gens tout en améliorant leur santé et celle de la planète.

# **Prévoir les éruptions volcaniques au moyen d'un hélicoptère télécommandé**

**Andrew McGonigle – Royaume-Uni**

## **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

11 novembre 1973, Édimbourg (Écosse)

## **PROFESSION ET OCUPATION ACTUELLE**

Chercheur, spécialisé en physique et en vulcanologie

## **SITE DU PROJET**

Etna et Stromboli (Italie)

## **RÉSUMÉ**

Des millions de personnes dans le monde vivent à proximité de volcans actifs qui font planer sur eux le risque d'une mort soudaine. Le physicien écossais Andrew McGonigle a conçu une méthode fiable pour prévoir les éruptions au moyen d'un petit hélicoptère radioguidé qui permet de mesurer les émissions de gaz du cratère. Ce système combinant science et technologie avancée pourrait sauver des milliers de vies.

## **COORDONNÉES**

Department of Geography

University of Sheffield

Sheffield

Yorkshire S10 2TN

Royaume-Uni

Tél. : +44 114 222 7961

Email : a.mcgonigle@shef.ac.uk

Les Romains appelaient l'entrée des enfers « Avernus », mot dérivé du grec « a-ornos », « sans oiseaux », à cause des émanations volcaniques toxiques qui tuaient toute créature qui la survolait. C'est maintenant un volatile de facture humaine qui va s'approcher des orifices menant aux entrailles de la terre pour analyser leur haleine mortelle. Les données ainsi recueillies pourraient sauver des milliers de vies.

En 2009, le physicien écossais Andrew McGonigle fera voler son hélicoptère télécommandé de deux mètres de long au-dessus des bouches ardentes de deux volcans italiens, l'Etna et le Stromboli, pour qu'ils lui révèlent quand devrait avoir lieu leur prochaine éruption.

Les volcans fascinent l'homme depuis toujours par leur masse, leur pouvoir de destruction et leur imprévisibilité. L'aura de catastrophe soudaine qui les entoure fascine poètes, peintres, conteurs et savants depuis des générations. Aujourd'hui, des centaines de millions de personnes vivent à l'ombre de ces géants dans de nombreux pays. Les volcans représentent non seulement une menace de mort, mais aussi un dilemme considérable pour les gouvernements et les collectivités locales : évacuer une ville sur une fausse alerte peut causer une panique inutile et coûter très cher, mais ne pas avertir les habitants d'une éruption imminente aurait des conséquences bien plus tragiques.

Le projet d'Andrew McGonigle, qui marie brillamment science de pointe et technologie intelligente, devrait permettre, associé à d'autres mesures spécifiques à chaque volcan, de réduire fortement la crainte immémoriale d'éruptions soudaines et mortelles. Les personnes vivant à proximité des 550 volcans qui ont été actifs au cours des siècles pourraient être averties des semaines, voire des mois avant une éruption.

Voici plus d'un siècle que les chercheurs s'ingénient à trouver des moyens de prévoir les éruptions, parfois en s'approchant dangereusement des cratères. Si les techniques ont progressé, il reste souvent difficile d'annoncer ces événements assez tôt. En 1815, l'éruption du Tambora, en Indonésie, tua plus de 70 000 personnes. En 1902, celle de la montagne Pelée, en Martinique, en tua 31 000 ; en 1985, le Nevado del Ruiz fit 25 000 morts. En 1783-1784, le Laki avait anéanti un quart de la population islandaise. Or, en 1991, grâce aux mesures des émissions de gaz qui donnèrent un préavis de quelques jours, 300 000 personnes réussirent à fuir avant l'éruption du Pinatubo (Philippines), qui ne fit que 875 victimes. Cependant, les conditions qui permirent de prévoir cette éruption sont rarement réunies, et bon nombre des volcans de la planète demeurent énigmatiques. Ils ont pris 100 000 vies au cours du seul XX<sup>e</sup> siècle.

L'un des indices d'explosion imminente est l'émission de gaz par le magma qui s'approche de la surface : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), vapeur d'eau à très haute température et dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont les principaux indicateurs. Ils s'échappent de la roche en fusion à mesure que la pression qui les maintenait prisonniers baisse. « C'est comme faire sauter un bouchon de champagne en libérant les bulles », explique Andrew McGonigle.

Le SO<sub>2</sub> est facile à détecter, mais il se dissout dans l'eau phréatique et apparaît souvent trop tard pour être un indice fiable. Le meilleur indicateur est le CO<sub>2</sub>, qui est émis par le magma beaucoup plus tôt, lorsqu'il se trouve encore à 10 kilomètres de profondeur. En revanche, une fois à l'air libre, le CO<sub>2</sub> volcanique est impossible à distinguer du CO<sub>2</sub>

atmosphérique et, jusqu'à présent, les méthodes de mesure n'étaient pas assez sensibles pour en détecter une présence abondante. Les volcanologues ont bien tenté de placer des capteurs à l'intérieur des cratères, mais cette méthode est très dangereuse. Andrew McGonigle a découvert un meilleur moyen : placer les instruments sous le panache de gaz s'échappant de la bouche du volcan, puis brièvement à l'intérieur du nuage alors qu'il est emporté par le vent, loin au-dessus du sol.

Andrew McGonigle a 35 ans et a grandi à Édimbourg, haut lieu des sciences de la terre depuis deux siècles. Lors de courses de cross et d'expéditions sous tente, il a longé des volcans éteints et exploré les formations géologiques primitives et accidentées des Highlands écossais. C'est pourtant vers la physique qu'il a été attiré en premier : « Je voulais d'abord comprendre comment fonctionnait l'univers, grâce à la plus fondamentale des sciences – bien que ma vraie passion soit d'utiliser ces connaissances pour trouver des solutions simples et élégantes à des problèmes concrets. »

Le jeune scientifique s'est spécialisé depuis une décennie dans l'étude de la pollution de l'air et des gaz volcaniques au moyen de laser et d'autres dispositifs de détection. Il a notamment conçu à l'intention des volcanologues un spectromètre miniaturisé – beaucoup plus petit et moins coûteux que les instruments habituels – aujourd'hui couramment utilisé partout dans le monde. Il a escaladé plus d'une quinzaine des soixante volcans actifs de la planète, et analysé les émissions de gaz de beaucoup d'autres. Ses recherches ont été fécondes, comme l'attestent quarante-deux articles scientifiques qui ont marqué non seulement la volcanologie, mais aussi d'autres domaines de recherche. C'est l'alliance de cette démarche scientifique avec la technique nouvelle des engins volants télécommandés qui a été la touche de génie couronnée par un Prix Rolex.

En 2005, Andy Hodson, également chercheur à l'Université de Sheffield, entamait les essais d'un hélicoptère radioguidé qui devait permettre d'étudier les glaciers en couvrant plus facilement et plus sûrement une zone bien plus étendue qu'une expédition humaine. Andrew McGonigle eut alors l'idée d'une méthode similaire pour analyser les émissions gazeuses des volcans. Il appela un magasin de modèles réduits, dont le responsable fit obligeamment quelques rapides essais et lui confirma qu'un hélicoptère télécommandé pourrait transporter une charge utile allant jusqu'à 3 kilos, assez pour embarquer les capteurs perfectionnés qu'exigeraient les mesures.

Andrew McGonigle s'associe alors avec David Fisher, champion britannique du radioguidage d'hélicoptères ; ensemble, ils installent les instruments sur l'un de ces petits engins. Hélas, l'ordinateur embarqué pour analyser les données se montre récalcitrant. Ils finissent par identifier le problème, qui s'avère dû aux vibrations intenses causées par le moteur, et le résolvent avec une bonne dose d'inventivité, du caoutchouc mousse, des bandes élastiques et un tabouret en plastique à 10 dollars. « L'instant décisif pour moi, c'est quand tout a enfin fonctionné lors du vol d'essai. J'en ai presque pleuré de joie », raconte le Lauréat.

En mars 2007, avec l'aide de David Fisher et du professeur Alessandro Aiuppa, de l'Institut national italien de géophysique et de volcanologie, le prototype, baptisé Aerovolc I, s'élève dans les airs à proximité de la bouche fumante d'un modeste cône situé sur une île proche de la Sicile, Vulcano, qui a donné son nom à tous ses

congénères. L'opération se déroule parfaitement : pendant plusieurs jours, les instruments enregistrent les taux de SO<sub>2</sub>, de CO<sub>2</sub> et la vitesse du vent, permettant aux scientifiques de quantifier le flux des gaz émanant du volcan. « C'était extraordinaire, raconte Andrew McGonigle. L'euphorie régnait. Nous avons la preuve éclatante que l'idée était bonne et qu'il pourrait être possible de prévoir l'approche d'une éruption des semaines ou des mois à l'avance grâce aux émissions de CO<sub>2</sub>. » Le professeur Aiuppa renchérit : « Ces mesures pourraient nous donner l'indicateur le plus précoce et le plus direct possible d'une éruption prochaine. L'idée novatrice d'Andrew McGonigle devrait permettre une avancée décisive de la volcanologie moderne. »

La méthode exige de quantifier d'abord le flux de SO<sub>2</sub> sous le panache de gaz, et d'amener ensuite l'hélicoptère à l'intérieur du nuage pour y mesurer la quantité totale de SO<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> et la vitesse du vent, afin de calculer avec précision les émissions de CO<sub>2</sub> volcanique. On obtient ainsi des indications sur l'état et la position du magma dans les profondeurs, signe précurseur de l'activité volcanique. Toutefois, précise le Lauréat, chaque volcan étant différent, il faut combiner ces informations sur les émissions gazeuses avec les données particulières relatives à sa « personnalité » propre.

Les fonds du Prix Rolex permettront à Andrew McGonigle d'acquérir un appareil de haute technologie : un hélicoptère de 14 kilos fabriqué par une entreprise américaine, qui recevra le nom d'Aerovolc II une fois équipé de capteurs de gaz spécialement adaptés et de logiciels d'analyse. En 2009, de nouveaux vols d'essai mèneront l'appareil au-dessus de deux des plus célèbres volcans d'Italie, très différents l'un de l'autre : le Stromboli et l'Etna. Le premier entre en éruption toutes les dix minutes, le second en moyenne une fois par an. Grâce au système de navigation GPS et à la robotique embarquée, l'hélicoptère peut décoller, voler et se poser selon un plan de vol préétabli, permettant à toute personne dotée de compétences techniques élémentaires de le faire fonctionner. Il peut aussi, grâce à une caméra vidéo installée à bord, être piloté manuellement à tout moment d'un vol ne dépassant pas une vingtaine de kilomètres. Il pourra ainsi être utilisé par le personnel de n'importe quel observatoire volcanologique après une formation sommaire. Les mesures seront réalisées en toute sécurité, à moindre coût et fréquemment – quotidiennement au besoin –, en lieu et place des survols actuels de cratères en hélicoptère, coûteux et parfois risqués.

« Aujourd'hui, on envisage l'utilisation de ce type d'appareil pour toute sorte d'opérations de surveillance et de cartographie, pour tout ce qui est un tant soit peu dangereux », ajoute Andrew McGonigle. Le matériel coûte environ 80 000 dollars, soit bien moins que d'autres méthodes moins adaptables. Ainsi, pour un coût relativement modeste, des millions de personnes pourraient être prévenues assez longtemps avant une éruption et avoir ainsi la vie sauve.

Combinée à d'autres formes de surveillance, comme la sismologie et la détection des déformations du sol, cette méthode novatrice d'analyse des gaz permettra de prévoir avec beaucoup plus de précision un événement jusqu'ici imprévisible – le moment d'une éruption volcanique –, protégeant d'innombrables personnes d'un risque terrifiant qui a toujours pesé sur l'humanité.



## ENTRETIEN AVEC ANDREW MCGONIGLE

### **Comment en êtes-vous venu à vous intéresser aux volcans ?**

Enfant déjà, il fallait absolument que je sache comment fonctionnait le monde. À l'école, j'étais passionné par la physique et par la géographie. Comme il semblait difficile de marier ces deux disciplines, j'ai choisi la physique, pour comprendre l'univers à son niveau le plus fondamental. Cela dit, j'ai toujours voulu, d'une manière ou d'une autre, revenir à l'étude de la terre et aux sciences naturelles. Par une chance extraordinaire, un poste était à pourvoir à Cambridge : Clive Oppenheimer cherchait un physicien pour étudier les panaches de gaz volcaniques. Je n'ai jamais regretté mon choix.

### **Combien de volcans avez-vous étudiés sur le terrain ?**

J'ai travaillé sur quinze volcans en Amérique centrale, dans les Caraïbes, en Papouasie-Nouvelle-Guinée et en Italie. J'ai aussi fourni des instruments ou analysé des données pour l'étude de beaucoup d'autres. J'ai notamment été très impressionné par ma visite à Herculaneum. Quand on quitte Ercolano, la ville moderne, près de Naples, il faut descendre et traverser le dépôt des coulées pyroclastiques pour gagner l'ancienne ville romaine en contrebas. Cet effet « sandwich » nous rappelle que l'histoire se répétera tôt ou tard.

### **Pourquoi cette attirance pour les volcans ?**

Je les trouve extrêmement impressionnants. Il s'agit de phénomènes d'une puissance invraisemblable, que l'on n'approche qu'à ses risques et périls. C'est cette peur mêlée d'un profond respect qui vous pousse à rester aussi loin que possible du cratère quand vous effectuez des mesures. On trouve de nombreuses références aux volcans dans la société et l'art : dans des poèmes, par exemple, et des tableaux comme *Le Cri* d'Edvard Munch, où le ciel rouge angoissant que l'on a en toile de fond est dû aux cendres du Krakatoa.

### **Que ferez-vous lorsque cette méthode de détection des éruptions sera opérationnelle ?**

Il nous faut d'abord mettre la méthode bien au point, et exploiter les renseignements qu'elle va générer. Ensuite, nous pourrions combiner ces données avec toutes les autres informations caractéristiques – ou « signatures » – de chaque volcan : sismologie, déformation du sol, etc. Il est très utile de fusionner ainsi les données, car cela révèle des éléments jusque-là indécélables. Cela devrait être vraiment précieux.

**Quel sera votre prochain domaine de recherche ou d'innovation en matière de volcanologie ?**

L'autre grand projet technologique auquel je travaille concerne l'utilisation de caméras à ultraviolet pour mesurer les taux d'émission de SO<sub>2</sub>, à une résolution temporelle sans précédent d'une ou plusieurs mesures par seconde. Ce système nous permettra d'étudier pour la première fois sous l'angle des émissions de gaz les effets volcaniques rapides, comme les explosions qui secouent le Stromboli toutes les dix minutes environ. Ces éruptions étant dues à des gaz sous pression, nous devrions arriver à comprendre le phénomène beaucoup mieux que nous l'avons fait jusque-là.

## **Offrir une formation et un emploi à des orphelins du sida**

### **Andrew Muir – Afrique du Sud**

#### DATE ET LIEU DE NAISSANCE

6 novembre 1965, Le Cap (Afrique du Sud)

#### PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE

Écologiste et travailleur social ; directeur exécutif de la Wilderness Foundation

#### SITE DU PROJET

Province de Cap-Oriental (Afrique du Sud)

#### RÉSUMÉ

Andrew Muir, écologiste sud-africain, table sur le pouvoir réparateur de la nature pour aider des jeunes rendus orphelins par le sida à devenir des citoyens autonomes. Son programme « Umzi Wethu » offre à des jeunes vulnérables mais motivés une formation professionnelle et un emploi dans le secteur en plein essor de l'écotourisme, tout en les immergeant dans le riche patrimoine naturel de leur pays.

#### COORDONNÉES

The Wilderness Foundation

11 Newington Road Central

Port Elizabeth 6001

Afrique du Sud

Tél. : +27 0 41 373 0293

Email : [andrew@sa.wild.org](mailto:andrew@sa.wild.org)

Site Internet : [wildernessfoundation.org](http://wildernessfoundation.org)

Pakamisa Kolisi avait juste 13 ans à la mort de sa mère. Il vivait alors dans un abri en carton à Zwide, le township tentaculaire de la périphérie de Port Elizabeth, dans la province de Cap-Oriental, en Afrique du Sud. Son père ayant abandonné sa famille depuis longtemps, il se retrouva orphelin. C'était désormais à lui de nourrir, vêtir et envoyer à l'école son frère Mandilakhe, 7 ans. Leur grand-mère les aida pendant quelque temps, mais elle s'affaiblit et mourut à son tour. L'avenir s'annonçait très sombre pour Pakamisa, d'autant plus que son environnement était un bidonville dont les habitants – plus de 35 000 – vivaient au-dessous du seuil de pauvreté, sans emploi ni logement digne de ce nom.

L'histoire de Pakamisa n'a hélas rien d'inhabituel. On estime que l'Afrique du Sud compte environ 88 000 ménages dirigés par des enfants. Alors qu'elle continue à subir les ravages de la pandémie de sida, avec la population séropositive la plus importante du monde (5,5 millions de personnes selon les évaluations), le nombre d'enfants se retrouvant sans parents devrait y augmenter considérablement au cours de la décennie à venir. Le pays compte actuellement quelque 2,2 millions d'orphelins, dont la moitié ont perdu père ou mère à cause du sida. Les structures familiales traditionnelles, mises à rude épreuve, ne peuvent plus faire face au nombre impressionnant d'enfants qui n'ont plus d'adultes pour s'occuper d'eux.

Dans la plupart des pays en développement, les enfants orphelins sont extrêmement vulnérables. Non seulement ils ont perdu la sécurité et l'encadrement moral que fournissent les parents, mais ils risquent aussi, dans les pays les plus pauvres, de n'avoir aucune aide en matière de logement, de nourriture, de vêtements et de soins de santé. Ils sont souvent dans l'incapacité de fréquenter l'école, car ils doivent s'occuper de frères ou sœurs plus jeunes ou contribuer aux revenus du ménage. Il n'est guère surprenant d'en voir beaucoup tomber dans la dépression, l'alcoolisme ou la toxicomanie, ou se tourner vers la délinquance ou la prostitution pour survivre. Il est presque impossible d'échapper à ce cercle vicieux de la pauvreté.

Pakamisa, lui, a connu un destin différent : aujourd'hui, à 25 ans, il est satisfait de son sort. Grâce à l'Académie Umzi Wethu de formation pour les jeunes déplacés, il a entamé une carrière dans le secteur du tourisme, et est en passe de devenir indépendant.

Umzi Wethu est un programme d'intervention diversifié conçu à l'intention des orphelins par l'écologiste sud-africain Andrew Muir. Âgé aujourd'hui de 42 ans, celui-ci évoque en ces termes le jour où ce projet a germé dans son esprit : « En 2004, j'ai lu un rapport des Nations unies qui expliquait que 80 % des orphelins de la planète vivaient en Afrique subsaharienne. J'ai eu un choc. Le problème est gigantesque, pas seulement sur le plan social, mais aussi d'un point de vue environnemental. Je me suis rendu compte des dégâts qu'il pouvait faire sur le milieu naturel, notamment dans des zones très pauvres. Les orphelins sont vulnérables et n'ont généralement pas d'autre choix que d'utiliser les ressources qu'ils ont sous la main, ce qui peut les amener à braconner et à abattre des arbres pour faire du feu et construire des abris.

« Je voyais bien, par ailleurs, que la collectivité des défenseurs de l'environnement n'avait pas trouvé de solution pour sortir de cette crise. On ne peut plus aujourd'hui protéger la nature en faisant abstraction du contexte social. L'époque où l'on pouvait se

contenter de clôturer une zone protégée sans se soucier de ce qui se passait à l'extérieur est révolue. »

En tant que directeur exécutif de la Wilderness Foundation South Africa (WFSA), organisation écologique à but non lucratif qui utilise la conservation de l'environnement comme outil de changement social, Andrew Muir connaît le pouvoir réparateur de la nature et les perspectives d'emploi considérables qu'offre le secteur de l'écotourisme. Au cours de sa carrière, il a lancé des dizaines d'initiatives associant préservation de l'environnement et développement social, et récolté plus de 26 millions de dollars pour des programmes dans ces deux domaines. Umzi Wethu (« notre maison » en xhosa, l'une des onze langues officielles de l'Afrique du Sud) est son dernier projet. C'est un programme global qui a pour objet de donner les moyens de se réaliser à des jeunes motivés et résilients comme Pakamisa, déplacés par le VIH/sida et la pauvreté.

Andrew Muir vise avant tout les orphelins des communautés les plus pauvres. Il offre à des jeunes la possibilité de se développer dans un cadre sûr, à la fois stimulant et protecteur, en régime d'internat ou d'externat. Près de 60 % des orphelins du programme sont des orphelins du sida, qui subissent les effets de la maladie sans être forcément eux-mêmes porteurs du virus. Les autres sont des jeunes vivant dans des ménages sans adulte. Andrew Muir souligne qu'Umzi Wethu n'est ni un orphelinat, ni une institution publique, mais un établissement de formation qui enseigne à des adolescents orphelins à devenir cuisiniers ou gardiens de réserve naturelle, les deux secteurs de l'industrie de l'écotourisme qui offrent le plus de possibilités en termes de revenus et de gestion.

« Nous ne choisissons pas directement les jeunes ; nous travaillons avec des institutions qui identifient des candidats potentiels et peuvent nous fournir leur dossier. En plus de la formation professionnelle, Umzi Wethu permet d'acquérir des aptitudes utiles dans la vie quotidienne, et offre des conseils de bien-être, un mentorat personnalisé et des contacts avec la nature. Je savais que ce programme ne pourrait fonctionner que s'il était global et à long terme. La vulnérabilité de ces jeunes ayant généralement eu dix-huit ans pour se constituer, il fallait quelque chose d'assez intense et complet pour inverser le courant ! »

Umzi Wethu offre une année de formation, mais aussi un placement professionnel garanti, assorti d'un appui au démarrage. Comme tout programme de ce type est onéreux, Andrew Muir juge essentiel de choisir des jeunes qui ont les capacités et le potentiel nécessaires pour aller jusqu'au bout. « Nous devons être certains que nos étudiants pourront conserver les emplois que nous leur fournissons. Ce n'est qu'à cette condition que le programme sera réussi du point de vue socio-économique. En fait, nous formons des ambassadeurs qui pourront inspirer d'autres jeunes et orphelins vulnérables en leur donnant l'espoir d'un avenir meilleur. Les diplômés d'Umzi Wethu seront, pour leur famille et leur communauté, autant d'exemples de jeunes qui auront pu s'en sortir. »

La province de Cap-Oriental, où Andrew Muir a lancé le programme Umzi Wethu, présente une diversité biologique remarquable. Paradoxalement, les touristes occidentaux profitent davantage de ses espaces naturels que la population locale. Selon Andrew Muir, « la nature sauvage a le pouvoir de guérir le psychisme humain et de lui

donner ce dont il a besoin ». Tous les étudiants d'Umzi Wethu passent environ une semaine tous les deux mois dans un camp en pleine brousse pour s'immerger, souvent pour la première fois, dans l'extraordinaire diversité biologique de la faune et de la flore sud-africaines. Pour un orphelin qui n'a connu que les rues boueuses et jonchées de débris d'un bidonville, marcher dans la brousse ou le long d'un torrent dans la forêt est une expérience qui peut changer le cours de sa vie. De plus, être entouré de jeunes issus du même milieu, dans un cadre sûr, avec des règles de discipline fixées par une « House Mother » (mère d'internat) affectueuse, apporte des bienfaits psychologiques considérables. Ajoutez à cela une formation professionnelle sérieuse et vous aurez tous les ingrédients d'Umzi Wethu pour faire de ces jeunes des citoyens capables et indépendants. C'est cette méthode novatrice consistant à utiliser la conservation de la nature pour sortir de la pauvreté et du désespoir des orphelins et des jeunes vulnérables qui a valu à Andrew Muir un Prix Rolex.

Les premières études et évaluations réalisées par la Wilderness Foundation montrent que plus de 50 000 nouveaux emplois sont actuellement créés chaque année dans les secteurs de la conservation et du tourisme en Afrique du Sud, en vue de la Coupe du monde de football que le pays accueillera en 2010. Le Cap-Oriental devrait bénéficier de cette montée en puissance de l'écotourisme, et deux académies Umzi Wethu y ont été établies. La première, à Port Elizabeth, est centrée sur l'hôtellerie et la restauration, tandis que la seconde, à Somerset East, près de trois parcs nationaux, s'occupe exclusivement de former des spécialistes de la conservation et des gardiens de réserve naturelle. Le montant du Prix Rolex aidera à couvrir les coûts de formation de vingt étudiants à l'académie de Somerset East. Le programme pilote mené dans les deux académies a été un franc succès, et Andrew Muir n'en est pas peu fier : « Sur les quarante diplômés, 85 % ont réussi leur entrée dans le monde du travail, et certains sont déjà cadres débutants. »

Pour le Lauréat, Umzi Wethu est aussi un moyen d'aider les plaies de l'apartheid à cicatriser. Le fait d'avoir connu les atrocités commises par l'armée dans la répression du mouvement anti-apartheid a éveillé en lui le désir de réparer les injustices raciales tenaces de l'Afrique du Sud. Enrôlé dans les forces de défense sud-africaines en 1985, il fut envoyé dans les townships pour réprimer les soulèvements. « Ce fut un tournant dans ma vie, explique-t-il. J'ai été témoin d'actes atroces, j'ai vu la fureur et la haine à l'état pur dans les yeux de la majorité des citoyens de notre pays. J'ai su alors qu'il faudrait que j'essaie, d'une manière ou d'une autre, de guérir ces blessures. »

Son passage sous les drapeaux lui montra non seulement les pires aspects de son pays, mais aussi les meilleurs. Devenu objecteur de conscience, il fit de la prison puis se vit assigner un emploi administratif. C'est alors qu'il imagina une marche de 780 kilomètres sur la plage depuis Nature's Valley, près de Plettenberg Bay, jusqu'au Cap, pour sensibiliser la population au problème de la tuberculose. Sous les auspices de l'armée, il se lança dans ce périple de vingt-huit jours en compagnie de treize des meilleurs athlètes du pays. Cette expérience, assure-t-il, le transforma et lui inspira l'idée d'utiliser la nature à des fins de réforme sociale et écologique.

Son engagement sincère lui a valu un large respect, dont témoigne Mamphela Ramphele, figure de la vie intellectuelle et politique du pays : « Andrew est un homme habité par une passion : être le meilleur possible afin d'améliorer le monde dans lequel il

vit. C'est à la fois un meneur, un enseignant, un mentor et un trait d'union : entre les adolescents et les adultes, entre les Noirs et les Blancs d'Afrique du Sud, entre le développement urbain et les zones naturelles relativement vierges. Il sait amener les gens à dépasser les limites qu'ils se sont fixées. »

Andrew Muir veut créer 10 000 emplois ces dix prochaines années. Il faudra pour cela que le modèle d'Umzi Wethu soit adopté dans toute l'Afrique australe. « Umzi Wethu n'a jamais été conçu comme un programme unique, mais bien comme un modèle à reproduire dans d'autres provinces, d'autres pays et d'autres secteurs. J'espère que le Prix Rolex sera le catalyseur qui permettra à ce programme de s'étendre et de bénéficier aux millions d'orphelins que compte l'Afrique australe. »

Pakamisa le dit : Umzi Wethu a changé sa vie. Grâce à son travail d'assistant cuisinier, il peut mieux s'occuper de son jeune frère. « À présent, je sais où je vais. Mon avenir est assuré, et je crois vraiment que je pourrai réaliser mon rêve de gérer un hôtel. Je prie pour que mes amis du township puissent à leur tour vivre cette expérience d'Umzi, et avoir une chance de réaliser leurs ambitions. »



#### ENTRETIEN AVEC ANDREW MUIR

##### **Le programme Umzi Wethu peut-il aider à contenir la lame de fond du VIH/sida et ses effets dévastateurs ?**

Umzi ne se limite pas à donner une formation à des orphelins vulnérables, puis à leur trouver un emploi durable : le programme insiste beaucoup sur le bien-être, ainsi que sur l'éducation et la prévention en matière de VIH. Pour qu'il réussisse pleinement, cependant, il faudrait qu'il soit repris par un large éventail d'organismes. Si une centaine d'académies Umzi Wethu pouvaient voir le jour dans les zones les plus durement touchées par le virus et faire entrer chaque année cinquante jeunes diplômés dans le monde du travail, cela ferait 5 000 jeunes qui auraient un impact socio-économique positif sur quelque 50 000 personnes. Voilà qui commencerait à endiguer le flot !

##### **Le VIH/sida entraîne toujours une énorme stigmatisation. Les enfants rendus orphelins par le sida subissent-ils une discrimination plus grave que les autres orphelins ?**

En un mot, oui. Pour un grand nombre de nos jeunes, le problème est que leurs parents ne révèlent pas leur séropositivité, et il est rare que l'on annonce qu'une personne est morte du sida. Même au stade de l'entretien ou de la sélection, il est très difficile de déterminer qui sont les orphelins dont les parents sont morts du sida. Les candidats ne le disent pas volontiers. Des programmes tels qu'Umzi Wethu contribueront à réduire ce tabou et les idées reçues concernant le VIH/sida, et aussi à sensibiliser les employeurs potentiels. Environ 60 % de nos étudiants sont des orphelins du sida, et 40 % vivent dans des ménages dirigés par des enfants. Tous sont extrêmement vulnérables. Il est

aussi important de savoir que 70 % de l'ensemble des orphelins du sida ne sont pas porteurs du virus.

**Umzi Wethu a pour objet de fournir un emploi à 10 000 jeunes en situation difficile dans les dix années à venir. Est-ce réaliste ?**

Nous atteindrons cet objectif si nous réussissons un réel déploiement du programme, c'est-à-dire si nous persuadons d'autres organisations de l'adopter. Pour cela, il faut que les gens sachent ce qu'est Umzi Wethu. L'écho et l'attention dont nous bénéficierons grâce au Prix Rolex nous offrent une chance unique ! L'aspect remarquable d'Umzi Wethu, c'est que l'on peut utiliser le modèle dans d'autres secteurs, comme l'industrie manufacturière, à condition d'en conserver les éléments essentiels ; il suffit d'adapter le volet formation professionnelle.

**Quel est le degré de réussite de votre programme à ce jour ?**

Nous avons jusqu'ici un taux de réussite de 85 % en termes de formation et de placement professionnel. Il y a des impondérables : nous ne pouvons pas toujours éviter qu'un étudiant prenne une mauvaise décision, cède à la pression de sa famille ou manque aux responsabilités qui deviennent des obligations lorsqu'il entre dans le programme. La meilleure façon de gérer ce risque consiste à encourager les étudiants à établir des relations étroites au sein d'Umzi Wethu, en particulier avec leur coordonnateur bien-être. La connaissance du dossier personnel de chaque jeune et de sa famille aide les responsables du programme à anticiper et à réduire les risques potentiels.

**En quoi la conservation de la nature est-elle utile à la communauté au sens large ?**

Créer des zones protégées publiques et privées contribue au développement économique des zones rurales, car les réserves qui accueillent des touristes ont besoin d'eau potable, de systèmes d'assainissement et d'électricité, et doivent être desservies par des routes correctes. Ces services, fournis par les pouvoirs publics, profitent aussi aux communautés locales. De plus, ces nouvelles infrastructures créent des emplois.

**Que prévoyez-vous pour étendre le concept Umzi Wethu à toute l'Afrique australe et au-delà ?**

Nous sommes en train d'affiner le modèle et la conception des académies pilotes. Dès le premier trimestre de 2009, nous commencerons une série de séminaires de lancement. Plusieurs organismes se sont déjà déclarés intéressés par la création d'académies Umzi Wethu liées au développement de l'écotourisme dans d'autres réserves de faune sauvage d'Afrique du Sud, du Mozambique et de Namibie. Nous allons aussi tirer parti des possibilités de contacts à grande échelle offertes par les activités de conservation et de développement social, en particulier des conférences et autres réunions sur le VIH/sida.

# **Mélanger des déchets de luffa et de plastique pour construire des logements économiques**

**Elsa Zaldívar – Paraguay**

## **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

11 juin 1960, Asunción (Paraguay)

## **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Diplômée en communication sociale et consultante en développement rural, directrice exécutive de l'organisation Base Educación, Comunicación y Tecnología Alternativa (Base ECTA)

## **SITE DU PROJET**

Paraguay

## **RÉSUMÉ**

Elsa Zaldívar mélange des restes d'éponge végétale et d'autres végétaux à du plastique recyclé pour fabriquer des panneaux solides, légers et faciles à assembler en structures simples, notamment pour la construction. La technique écologique qu'elle a mise au point pour résoudre la pénurie de logements au Paraguay permettra de préserver ce qui reste des forêts du pays, qui rétrécissent comme peau de chagrin.

## **COORDONNÉES**

Defensores del Chaco 350  
San Lorenzo, Paraguay 2140  
Tél. : +595 21 580 239  
Email : basedir@basecta.org.py

Dans les zones rurales pauvres du Paraguay, pays enclavé au cœur de l'Amérique du Sud, une militante sociale inventive du nom d'Elsa Zaldívar, profondément respectée par ses concitoyens pour les efforts qu'elle déploie depuis des années en faveur des plus défavorisés et de l'environnement, a trouvé une nouvelle façon d'utiliser un végétal ancien. Elle a découvert que l'on pouvait mélanger le luffa – cucurbitacée qui, séchée, donne une éponge rêche à usage exfoliant – avec d'autres matières végétales, telles que feuilles de maïs et palmes de caranday, et du plastique recyclé pour fabriquer des panneaux solides et légers. Ceux-ci peuvent servir à fabriquer des meubles et à construire des maisons, qui bénéficient de leurs propriétés d'isolation thermique et acoustique. Au Paraguay, environ 300 000 familles n'ont pas de logement décent.

Elsa Zaldívar est née en 1960 à Asunción, la capitale paraguayenne, alors que son pays était déjà entré dans les trente-cinq ans de régime répressif du président Alfredo Stroessner. Fille d'une artiste et d'un dirigeant politique engagé, farouchement opposé à la dictature militaire, elle a hérité de leur passion pour le changement. C'est ainsi qu'elle ne tarde pas à s'engager dans des programmes sociaux et à travailler avec les plus défavorisés de son quartier. Ayant obtenu un diplôme en communication sociale, elle dirige dès 1992 un programme de développement rural dans le département de Caaguazú, touché depuis plus de quarante ans par un grave problème de déforestation. Son travail lui montre vite à quel point un simple changement peut transformer la vie des gens.

« Avec des femmes, nous avons réalisé un projet de construction de sanitaires et nous avons fabriqué des fourneaux pour faire la cuisine, explique-t-elle. C'était impressionnant de voir comment ces actes très simples changeaient leur vie. Elles me disaient : "Maintenant, nous nous sentons dignes." Simplement parce qu'elles avaient des toilettes à l'intérieur ou à côté de la maison, et pas à cent mètres, et qu'elles pouvaient faire la cuisine sur un fourneau et non courbées au-dessus d'un feu au sol. »

Elsa Zaldívar décide alors que la façon la plus efficace d'améliorer la vie des femmes dans les zones rurales est d'accroître leur capacité de revenu. L'économie de la région s'est détériorée sous les effets conjugués de l'effondrement du secteur cotonnier et de la montée du soja, culture désastreuse pour l'environnement qui a contaminé les sols et chassé les familles de leurs terres, les laissant sans emploi. Elsa Zaldívar s'intéresse à une plante qui pousse facilement dans la région mais que l'on voit de moins en moins : le luffa. Elle persuade des femmes du département de Caaguazú de le considérer comme une source de revenu.

Lorsqu'on le récolte avant sa maturité complète, le luffa est comestible. Les femmes avec lesquelles collabore Elsa Zaldívar l'utilisent autrement : elles le laissent mûrir et sécher, puis le travaillent jusqu'à obtenir une éponge fibreuse. Leurs efforts, leurs méthodes écologiques et la qualité de la fibre obtenue donnent au produit un avantage concurrentiel sur le luffa cultivé en Chine et ailleurs. Les femmes créent une coopérative et vendent leurs éponges de luffa comme articles cosmétiques. Elles utilisent la fibre pour fabriquer des petits tapis, des pantoufles, des semelles intérieures et divers autres produits qui s'exportent jusque sur les marchés européens. Leurs gains augmentent, et le succès de l'entreprise leur attire les éloges des milieux environnementalistes, entre autres. Cette réussite finit même par leur valoir le respect des hommes de la région, qui,

au départ, s'étaient moqués du projet, arguant que c'était là une idée de femmes vouée à l'échec.

Soucieuse de diffuser l'information à d'autres régions, Elsa Zaldívar écrit un manuel sur la culture du luffa. Elle se voit attribuer en 2001 une bourse Ashoka pour poursuivre ses efforts visant à donner aux femmes rurales les moyens de fabriquer des produits à base de luffa et de créer une micro-entreprise.

Pourtant, elle n'est pas entièrement satisfaite du succès de la coopérative. Malgré les efforts des femmes pour obtenir des cultures d'excellente qualité, environ un tiers de leur luffa est de qualité inférieure et ne peut être utilisé pour la manufacture d'objets. En outre, au cours du processus de fabrication des produits finis, il y a jusqu'à 30 % de déchets. Décidée à trouver un marché pour ces déchets de luffa, Elsa Zaldívar fait équipe avec un ingénieur en organisation industrielle, Pedro Padrós. Elle veut trouver un moyen d'utiliser la matière végétale rejetée pour construire des panneaux peu coûteux qui puissent servir à faire des murs et des toits de maison. En effet, elle a compris que si la priorité, pour améliorer l'existence des plus démunis, était d'augmenter leur revenu, la deuxième étape consistait à les aider à se procurer un logement décent, ce qui élèverait considérablement leur niveau de vie. Malgré son enthousiasme, cependant, les premières tentatives pour mélanger le luffa à différents types de colle ne donnent pas le résultat escompté, surtout à cause de coûts prohibitifs.

Pedro Padrós a alors l'idée d'utiliser des déchets de plastique. Il invente une machine qui mélange et refond trois types de plastique recyclé et incorpore dans le liquide ainsi obtenu les fibres de luffa et d'autres matières végétales – sous forme, notamment, de filet de coton et de feuilles de maïs broyées. Au bout de centaines d'essais, l'opération commence à donner un produit utilisable. Avec l'aide du ministère paraguayen de l'Environnement, l'organisation à but non lucratif dirigée par Elsa Zaldívar, Base ECTA, obtient une subvention de la Banque interaméricaine de développement pour construire le prototype d'une machine à fabriquer les panneaux.

La machine, composée d'unités de fusion, de malaxage, d'extrusion et de coupe, peut produire en une heure un panneau de 0,5 mètre de large et de 120 mètres de long. La nature exacte du mélange de matières plastiques et de fibres ainsi que l'épaisseur du panneau donnent au composite obtenu des caractéristiques de souplesse, de poids et d'isolation différentes, ce qui permet de l'adapter à divers besoins en matière de construction. Comme on peut ajouter de la couleur au mélange de plastique au cours de la fabrication, les murs ne doivent pas être peints une fois la maison terminée – d'où une économie de temps et d'argent. Pedro Padrós explique que l'on peut obtenir un mur encore plus résistant en créant un sandwich fait de deux panneaux enserrant un nid d'abeille ou une couche de terre ou de matières végétales.

Les panneaux composites sont plus faciles à utiliser que le bois ou la brique, et de loin préférables aux matériaux classiques en cas de tremblement de terre ou autre catastrophe naturelle. Assemblés au moyen de connecteurs métalliques spéciaux, « ils se courberont mais ne casseront pas », précise l'ingénieur. Et si une maison s'effondre, ajoute-t-il, ses occupants ont beaucoup plus de chances de survivre avec des murs en composite, plus légers. De plus, l'utilisation des panneaux épargnera les forêts. « Comme nous employons des fibres entièrement renouvelables, nous pourrions cesser

d'utiliser du bois pour bâtir. C'est très important au Paraguay, parce que nous avons déjà réduit notre forêt originelle à moins de 10 % du territoire national, souligne Elsa Zaldívar. Nous n'avons presque plus d'arbres. »

Pedro Padrós ayant affiné la conception des panneaux, leur coût de production a baissé. D'environ 6 dollars américains le mètre carré, il est déjà tombé à moins de 3 dollars, ce qui rend les panneaux concurrentiels par rapport aux matériaux de construction existants, dont le bois. Elsa Zaldívar prévoit que ce prix va continuer à baisser à mesure qu'ils poursuivent leurs expériences. Bien qu'elle soit en discussion avec plusieurs entreprises qui aimeraient exploiter commercialement ces panneaux, son but principal reste de permettre à ceux qui en ont le plus besoin d'acheter ces panneaux à bas prix.

Elle estime qu'en complétant les panneaux avec d'autres matériaux disponibles sur place, comme le bambou et l'adobe, les familles rurales devraient pouvoir se construire une maison simple en trois ou quatre jours seulement. Même la population urbaine, qui a souvent accès à des crédits subventionnés et à d'autres aides publiques, pourra utiliser les panneaux pour construire des logements décentes.

Le succès du projet tient à l'association extraordinaire des compétences techniques de Pedro Padrós et du génie qui a inspiré à Elsa Zaldívar la création d'un système intégré de culture, recyclage, production et distribution. Elsa travaille non seulement avec les productrices de luffa, mais aussi avec des recycleurs en zone urbaine pour obtenir régulièrement les matières plastiques voulues, et avec des groupes de femmes qui assurent la fourniture des tonnes de feuilles de maïs – et prochainement de palmes – nécessaires, autant de matériaux qui, autrement, finiraient à la décharge.

Pedro Padrós précise que les panneaux sont conçus de façon à ne créer aucun déchet. S'ils s'usent ou se cassent, ils peuvent être broyés et recyclés en nouveaux panneaux. Ce processus peut se répéter plusieurs fois, jusqu'à ce que le composite soit trop riche en fibres végétales – mais alors, explique l'ingénieur, le mélange peut être utilisé comme combustible à haut rendement énergétique. Les plastiques recyclés utilisés dans le mélange initial doivent donc être choisis avec soin, afin de pouvoir être brûlés sans produire d'émanations toxiques.

Les Paraguayens accueillent avec bonheur l'annonce de ces panneaux. L'un d'eux, Gustavo Candia, consultant en gestion des affaires publiques et réduction de la pauvreté auprès de l'organisation de développement allemande Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), estime que le projet d'Elsa Zaldívar permet aux « producteurs primaires de contribuer à ajouter de la valeur à leurs produits », ce qui est vraiment une réussite pour des agriculteurs pauvres. Pour lui, la réputation de pionnière d'Elsa Zaldívar est tout à fait méritée : « Par ce projet, Elsa réaffirme qu'avec de la persévérance et de la réflexion, on peut créer un impact socio-économique dans des secteurs généralement exclus du progrès », se félicite-t-il.

Une fois terminés les essais de la version améliorée de la machine, le Prix Rolex financera un centre de promotion près d'Asunción et la construction de trois maisons types où la polyvalence des panneaux sera exposée au public, aussi bien urbain que rural. Il financera aussi la production d'une vidéo qui décrira le projet aux personnes souhaitant utiliser des techniques similaires dans d'autres pays.

Depuis le début, c'est surtout aux zones rurales du Paraguay, victimes de la déforestation, qu'Elsa Zaldívar veut fournir des habitations bon marché. « Nous voulons trouver des solutions de logement durables pour les pauvres tout en découvrant de nouveaux marchés pour leurs produits agricoles, notamment le luffa. C'est une combinaison parfaite », conclut-elle.



## ENTRETIEN AVEC ELSA ZALDÍVAR

### **À quel genre d'obstacles avez-vous dû faire face dans votre travail ?**

À l'époque de Stroessner [Alfredo Stroessner, président du Paraguay de 1954 à 1989], il était très difficile de travailler librement. Nous devions tout faire en cachette ou camoufler nos agissements. La moindre action sociale était considérée comme subversive.

### **Vous avez passé votre existence à aider la population rurale de votre pays. Y a-t-il eu dans votre vie un moment décisif qui vous a incitée à le faire ?**

Mon père était un homme politique et ma mère une artiste. Leurs sept enfants sont nés à une époque où la créativité et la liberté d'expression étaient proscrites. Ils nous ont appris à affronter cette réalité en luttant pour la démocratie et la liberté au Paraguay. À 18 ans, j'ai eu l'occasion de faire partie de l'Association de la jeunesse chrétienne et de m'initier aux projets de développement. C'est là que j'ai commencé à travailler avec les communautés les plus démunies.

### **Quel rapport y a-t-il entre des logements décents et la démocratie ?**

Le fait d'avoir un logement décent libère les gens. Ils se rendent compte qu'ils peuvent vivre autrement, plus librement, et avancer dans d'autres domaines de leur vie.

### **Quels effets votre projet aura-t-il sur l'environnement ?**

Ce projet aura différents types d'effets sur l'environnement. Le plus important, c'est que nous recyclerons les montagnes de déchets produites par les matières plastiques. De plus, comme nous employons des fibres entièrement renouvelables, nous créerons des emplois et nous cesserons d'utiliser du bois pour bâtir. C'est très important au Paraguay, parce que nous avons déjà réduit notre forêt originelle à moins de 10 % du territoire national. Pour faire cuire 10 000 briques pour la construction, il faut détruire pas moins de quatre arbres et nous n'avons presque plus de forêt.

## **Lauréats associés 2008**

### **Alexis Belonio – Philippines**

Transformer la balle de riz en une source d'énergie propre et bon marché pour la cuisine

### **Arturo González – Mexique**

Explorer des grottes inondées pour découvrir et étudier des vestiges du dernier âge glaciaire

### **Rodrigo Medellín – Mexique**

Sauver des chauves-souris endémiques et menacées d'extinction en protégeant leur habitat et en sensibilisant la population

### **Moji Riba – Inde**

Sauvegarder le patrimoine des populations de l'Arunachal Pradesh

### **Romulus Whitaker – Inde**

Créer à travers l'Inde un réseau de stations de recherche sur la forêt pluviale

# **Transformer la balle de riz en une source d'énergie propre et bon marché pour la cuisine**

**Alexis Belonio – Philippines**

## **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

1er janvier 1960, Cabanatuan City (Philippines)

## **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Professeur associé de génie rural

## **SITE DU PROJET**

Iloilo City (Philippines), et ailleurs sur la planète

## **RÉSUMÉ**

Doué d'un esprit fertile en inventions qui visent à améliorer la qualité de la vie et à économiser l'énergie, Alexis Belonio a mis au point un fourneau à gaz alimenté à la balle de riz, déchet agricole extrêmement abondant en Asie. Il est prêt à faire profiter des millions de familles, aux Philippines et ailleurs, d'un procédé peu coûteux qui réduit les frais de combustible et les émissions de gaz à effet de serre.

## **COORDONNÉES**

Appropriate Technology Centre

College of Agriculture

Central Philippine University

Iloilo City

Philippines 5000

Tél. : +63 33 329 1971

Email : [atbelonio@yahoo.com](mailto:atbelonio@yahoo.com)

Site Internet : [atbelonio@yahoo.com](mailto:atbelonio@yahoo.com) et [cpu\\_aprotech@yahoo.com](mailto:cpu_aprotech@yahoo.com)

La flamme du plus beau bleu qui sort du brûleur du modeste fourneau en métal est une véritable lumière d'espoir pour des centaines de millions de familles rurales pauvres. Pourtant, l'homme à qui elle doit son existence, Alexis Belonio, ne se doutait absolument pas, au départ, qu'il avait réussi ce que les meilleurs spécialistes avaient jugé impossible : transformer des déchets agricoles en gaz purifié pour cuisson domestique en utilisant un fourneau à gaz de biomasse à tirage ascendant et s'allumant par le haut.

Dans les nombreuses régions où le riz est l'aliment de base, changer si peu que ce soit la façon de l'utiliser peut faire une énorme différence. Les 650 millions de tonnes produites annuellement sur la planète fournissent trois repas par jour à deux milliards de personnes, surtout dans les pays en développement des zones tropicales. Le riz est vital pour ces populations, mais elles ont besoin, pour le cuire, de gaz ou de pétrole lampant, combustibles fossiles dont le prix est de plus en plus inabordable et dont l'utilisation a souvent des effets néfastes sur la santé et le climat.

C'est là qu'intervient un autre élément de cette graminée : la balle de riz non comestible dont on voit souvent d'énormes tas pourrir au bord des routes ou fumer dans les champs – des millions de tonnes d'énergie potentielle en grande partie gaspillées. Pour Alexis Belonio, 48 ans, professeur associé de génie rural aux Philippines et inventeur d'une bonne trentaine de systèmes visant à aider des agriculteurs généralement pauvres, tirer parti de cette manne négligée devint une obsession.

On avait déjà utilisé des fourneaux brûlant de la balle de riz, mais ils produisaient beaucoup de suie, étaient malsains et ne dégageaient pas assez de chaleur pour cuire la nourriture rapidement. Alexis Belonio était convaincu que s'il arrivait à transformer cette balle de riz en gaz, cela permettrait d'obtenir une flamme beaucoup plus chaude et moins polluante. La gazéification n'a cessé d'être réinventée ces 150 dernières années, à de multiples fins dont la conception de plusieurs types de fourneaux, mais rares ont été les applications qui promettaient d'être utiles à tant de bénéficiaires, de façon si simple et à si bas prix.

Alexis Belonio doit son idée de départ à un atelier technique sur la gazéification du bois organisé par l'Asian Institute of Technology, en Thaïlande. Il a ensuite travaillé seul, avec ses propres ressources, pour concevoir un fourneau simple s'allumant par le haut et muni, à sa base, d'un petit ventilateur créant un tirage ascendant. Un courant d'oxygène transforme la balle de riz qui est brûlée en un mélange combustible d'hydrogène, de monoxyde de carbone et de méthane, produisant une flamme bleue chaude semblable à celle que donne le gaz naturel. Au début, explique Paul S. Anderson, professeur honoraire de l'Université d'État de l'Illinois, Belonio « ne savait pas que ce qu'il essayait de faire avait été jugé... impossible. Il ne savait même pas qu'il aurait dû être très étonné d'avoir réussi ! ». L'intéressé, lui, dit simplement : « Cette technique est un don de Dieu. J'aimerais qu'elle puisse être utilisée dans le monde entier. »

Il a fallu surmonter un obstacle. Les premiers fourneaux d'Alexis Belonio, fabriqués aux Philippines, se vendaient 100 dollars pièce, ce qui était beaucoup trop pour une famille pauvre. Un travail de recherche et développement fait en Indonésie permit de réduire ce prix de détail à seulement 25 dollars en simplifiant la conception de l'objet –

fonctionnement, matériaux et fabrication. Des milliers de ces fourneaux sont maintenant fabriqués par des entreprises coopérant avec l'inventeur aux Philippines, en Indonésie et au Cambodge. En exploitant un déchet disponible gratuitement à une époque où les prix de l'énergie s'envolent, ils peuvent faire économiser à une famille de riziculteurs environ 150 dollars de combustible par an, ce qui est énorme quand on vit avec 2 ou 3 dollars par jour.

Cette invention présente des avantages prodigieux. Une tonne de balle de riz contient autant d'énergie que 415 litres d'essence ou 378 litres de pétrole lampant. Il suffira d'en utiliser quelques poignées pour faire bouillir de l'eau en six à neuf minutes. Mieux encore, on trouve en principe la balle de riz gratuitement, que ce soit dans les exploitations ou dans les décharges qui entourent les rizeries. En outre, parce qu'ils sont beaucoup plus efficaces que les modèles ordinaires, les fourneaux de Belonio réduisent les émissions de gaz à effet de serre et éliminent le risque d'émanations toxiques dans les habitations. Même le résidu de carbonisation peut être recyclé pour améliorer les sols ou faire des briquettes de biocharbon.

Alexis Belonio a récemment développé le principe de son fourneau domestique pour créer toute une famille de nouvelles techniques : gazéificateurs à double réacteur et flux continu pour séchoirs à grains, fours de boulangerie, cuisinières commerciales et petites centrales électriques. Sa dernière invention est un « super-gazéificateur » – un puissant fourneau à balle de riz fonctionnant par injection de vapeur surchauffée – idéal, dit-il, pour les industries artisanales. « J'ai été très surpris qu'il marche si bien. Cela a été un grand moment. » Ses techniques ont fait leurs preuves, sont fiables et bon marché. Outre la balle de riz, elles peuvent utiliser d'autres types de biomasse, tels que coque de noix de coco, épis de maïs et bagasse, qui remplacent avantageusement les combustibles fossiles ou le bois de forêts pluviales en voie de disparition.

Alexis Belonio veut maintenant faire connaître ses inventions et partager son savoir-faire aux Philippines et dans le reste du monde. Il a déjà publié un manuel sur la fabrication du fourneau à gaz alimenté à la balle de riz, qui peut être téléchargé sans frais sur Internet. Avec son Prix Rolex, il prévoit de créer à Iloilo (Philippines) un centre de démonstration qui diffusera des informations gratuitement et dispensera conseils techniques et formation. Il effectuera aussi des recherches pour de nouvelles inventions, notamment un gazéificateur de grande capacité alimenté à la balle de riz et une centrale équipée de turbines à gaz pour fournir de l'électricité aux rizeries et éclairer des villages isolés. Il envisage même de stocker du gaz issu de la balle de riz pour faire marcher les machines agricoles.

Le professeur Anderson dit de cet inventeur passionné : « Ce qu'Alexis a accompli est le fruit de sa volonté personnelle et de ses propres ressources. Créer un centre consacré à la balle de riz est un objectif utile qui aidera des millions de gens dans de nombreux pays. » Alexis Belonio mobilise inlassablement son ardeur, son esprit pratique et ses connaissances techniques pour poursuivre son action : transformer des sources d'énergie négligées afin que, dans les pays en développement, les familles préparent leurs repas de façon plus efficiente et moins polluante en utilisant un système aussi peu coûteux que possible pour elles-mêmes et pour l'environnement.

◆ ◆ ◆

## ENTRETIEN AVEC ALEXIS BELONIO

**Pourquoi vous êtes-vous intéressé à la balle de riz, un produit que la plupart des gens considèrent comme un déchet ?**

On produit chaque année dans le monde plus de 115 millions de tonnes de balle de riz. C'est énorme. Il existe bien sûr d'autres technologies qui l'exploitent pour différents usages, mais on peut économiser beaucoup d'énergie et d'argent en l'utilisant aussi pour faire la cuisine et d'autres applications analogues. En Indonésie, par exemple, cela pourrait réduire l'utilisation domestique de GPL (gaz de pétrole liquéfié) de 37 %. Aux Philippines, nous disposons chaque année d'environ deux millions de tonnes de balle de riz. Une famille de riziculteurs en produit généralement deux à trois tonnes par an, ce qui est plus que suffisant pour lui permettre de faire la cuisine et d'avoir un excédent qu'elle – ou la rizerie – pourrait vendre comme combustible.

**Les spécialistes disaient que c'était impossible. Comment avez-vous fait ?**

En fait, j'ai été étonné que mon fourneau marche si bien. Je faisais juste des expériences, des essais, mais je n'avais pas les instruments nécessaires pour analyser le gaz. Quel plaisir cela a été de voir la flamme devenir bleue – très bleue ! Cela voulait dire que c'était le bon type de gaz, un gaz qui produirait plus de chaleur, même s'il n'en produisait pas autant que le GPL. Des gens avaient essayé pendant des années, sans arriver à produire un fourneau qui marche.

**Qu'allez-vous faire de cette technique, maintenant ?**

Je consacrerai le montant du Prix Rolex à la promouvoir, à la faire connaître aussi largement que possible, et gratuitement. Mon objectif est de la diffuser dans le monde entier. Je prévois d'autres publications pour montrer aux gens comment procéder.

**Quel sera votre prochain projet ?**

La construction d'une petite centrale électrique qui fournira de l'électricité aux exploitations de quelques hectares situées dans des villages isolés. Cette centrale utilisera un système d'injection de vapeur avec une turbine à gaz et emploiera comme combustible de la balle de riz, des déchets de bois ou d'autres types de biomasse.

## **Explorer des grottes inondées pour découvrir et étudier des vestiges du dernier âge glaciaire**

**Arturo González – Mexique**

### **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

20 octobre 1964, México (Mexique)

### **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Biologiste, archéologue subaquatique

### **SITE DU PROJET**

Péninsule du Yucatán (Mexique)

### **RÉSUMÉ**

Dans des labyrinthes inondés enfouis sous la jungle et les ruines mayas de la péninsule du Yucatán, l'archéologue Arturo González affronte les profondeurs à la recherche de vestiges démontrant la présence d'humains dans la région avant que le niveau de la mer ne s'élève, à la fin de la dernière période glaciaire, noyant les grottes. Sa volonté de découvrir la réalité de l'époque jette un nouvel éclairage sur la vie préhistorique.

### **COORDONNÉES**

Calzada Antonio Narro 931-1

Saltillo, Coahuila 25000

Mexique

Tél. : +52 844 410 06 73

Email : arteconciencia@yahoo.com

La péninsule du Yucatán, au Mexique, est une étendue relativement plate où ne coule aucune rivière, car l'eau de pluie pénètre rapidement dans le calcaire et reste invisible sur tout son trajet jusqu'à la mer. Le sol est grêlé de dolines drapées de lianes – les *cenotes*, comme on les appelle là-bas – là où le plafond de cavités souterraines s'est effondré. Ces ouvertures ont fourni de l'eau douce aux habitants pendant des siècles. L'inaccessibilité des cavités profondes qu'elles dissimulent attire depuis longtemps les curieux en quête d'aventure, mais la difficulté physique de l'exploration les a longtemps empêchés d'aller très loin. Ces dernières années, cependant, des progrès techniques en matière d'équipement subaquatique ont permis aux plongeurs de s'enfoncer plus avant dans les réseaux de tunnels obscurs qui partent des grottes inondées, et l'on a commencé à parler de ces sombres profondeurs et des restes humains et animaux qu'elles recèlent.

Arturo González, archéologue mexicain travaillant à l'Instituto Nacional de Antropología e Historia, décida en 1999 de lancer une exploration systématique des grottes inondées. Il réunit une équipe de vingt spécialistes, comprenant des archéologues, des paléontologues, des plongeurs et des photographes, qui allaient affronter des plongées techniquement difficiles et physiquement éprouvantes pouvant durer jusqu'à six heures. Des profondeurs explorées, l'équipe pluridisciplinaire rapporta avec précaution trois squelettes humains à la surface, là où l'on pourrait les préserver et les examiner. Sa découverte allait donner un choc à la communauté scientifique.

Ces squelettes sont peut-être plus anciens que tous les autres restes humains mis au jour sur le continent américain. Trois laboratoires étrangers ont estimé que l'un d'eux, en particulier, avait plus de 11 600 ans. En outre, ils ne présentent aucune ressemblance avec les Mayas qui allaient dominer la région des milliers d'années plus tard, et dont on découvre des restes humains et des objets près des ouvertures des *cenotes*. Selon González, la morphologie crânienne des squelettes récemment découverts est voisine de celle de peuples d'Asie de l'Est. Ces découvertes obligent la communauté scientifique à revoir ses théories sur le « quand » et le « comment » de l'arrivée des premiers humains sur le continent américain.

« Ce que nous avons découvert est une pièce du puzzle de l'évolution humaine », dit l'archéologue et biologiste, qui, à 44 ans, dirige actuellement le Musée du désert à Saltillo, dans le nord du Mexique. « Mais il en manque encore beaucoup. Nous avons celle-ci, qui est importante, mais le problème est qu'elle ne s'emboîte pas avec d'autres pièces d'une façon qui nous permette de savoir comment les premiers humains vinrent coloniser le continent américain. »

Arturo González apprit la plongée dans le cadre de ses études universitaires de biologie, mais le déclic fut un documentaire de National Geographic sur la découverte, par l'explorateur sous-marin James Coke, des restes d'un ancien foyer à 30 mètres sous la surface. « Pour moi, cela a été quelque chose d'incroyable. J'ai toujours été très attiré par les grottes, cet espace sous la terre qui, pour beaucoup de groupes indigènes, représente le ventre de la mère. Quand j'ai vu ce documentaire où l'on parlait de ces foyers sous l'eau, j'ai commencé à aller là-bas voir de plus près. Nous avons rencontré James Coke, un des pionniers de l'exploration de ces espaces, et il nous a signalé d'autres découvertes qu'il avait faites. C'est grâce à lui que nous avons commencé à

former un projet qui, depuis 1999, nous a permis de faire des découvertes importantes sur l'histoire ancienne de l'homme dans les Amériques. »

Au fond des grottes, González et ses collègues ont trouvé des fossiles vieux de 10 000 à 60 000 ans, notamment d'espèces éteintes de camélidés, de tatous géants et de chevaux. Tous datent du pléistocène, époque où le Yucatán était couvert non de jungle tropicale mais de prairies sèches. Dans au moins un *cenote* situé au nord de Tulum, près de la côte caraïbe, les explorateurs ont trouvé un autre foyer très ancien dont les traces carbonées d'os de camélidés partiellement brûlés suggèrent que des hommes préhistoriques vécurent en ce lieu en se nourrissant, entre autres, de la viande d'un animal qui disparut à la fin du pléistocène.

À cette époque, le niveau de la mer était bien plus bas qu'aujourd'hui – de cent mètres au moins. Pour Arturo González, les humains qui faisaient cuire la viande de camélidé utilisaient peut-être les grottes non seulement comme « cuisines », mais aussi comme accès à des points d'eau. De nombreux éléments semblent en outre indiquer que l'on plaçait les morts dans des grottes spéciales situées loin au-dessous de la surface, sans doute pour les protéger de prédateurs naturels. Puis un changement climatique radical sur la planète fit monter rapidement le niveau de la mer et celui de la nappe phréatique, qui lui est lié par un rapport complexe. Sources d'approvisionnement en eau, sites funéraires et cuisines furent inondés, et demeurèrent invisibles jusqu'à ce que l'équipe de plongeurs et d'anthropologues subaquatiques de González les découvre.

Ces découvertes ont attiré une attention considérable sur les *cenotes*, ce qui a incité l'archéologue à collaborer avec les villageois de la région pour protéger de la dégradation et du pillage les trésors exceptionnels des grottes. Il a aussi encouragé les habitants à protester contre la contamination des eaux souterraines par le développement touristique effréné que connaît la « Riviera maya ».

Grâce au montant de son Prix Rolex, Arturo González pourra faire travailler une équipe sur le terrain pendant au moins encore un an. Le groupe veut concentrer ses efforts sur la grotte Chan Hol, où un quatrième squelette a été découvert mais pas encore remonté ni analysé. Plus on examinera de squelettes, explique le Lauréat associé, plus on pourra établir des comparaisons avec des restes humains d'âge similaire trouvés dans d'autres régions du monde, ce qui fera peut-être avancer le puzzle de l'histoire de l'Homme. Par ailleurs, son équipe essaiera de comprendre la vie de ces humains, en particulier comment ils affectaient les grottes à différents usages – des indices qui, au-delà des ossements, devraient permettre aux chercheurs de mieux cerner la vie préhistorique.

Si le passé se révèle toujours davantage, il demeure extrêmement dangereux de pénétrer dans les labyrinthes sinueux et d'en sortir – défi relevé au nom de la science et de la découverte. Avec leur logistique compliquée et leurs multiples équipements combinés de façon à réduire les risques au minimum, les longs trajets sous l'eau où l'on perd tout sens de l'orientation restent physiquement et psychologiquement harassants. Une plongée peut durer six heures : une heure pour atteindre la grotte intéressante, une autre pour la recherche, puis, à cause des paliers de décompression, quatre heures pour remonter à la surface. Aucun système de communication subaquatique n'a été mis au point pour relier les spéléo-plongeurs à leurs collègues restés à la surface ; en cas de problème, ils doivent s'en sortir par eux-mêmes. L'attente en haut peut être

insupportable. « J'ai aussi dû rester à la surface à attendre, constamment inquiet. Je préfère être avec ceux qui plongent qu'avec ceux qui attendent l'équipe dehors », confie Arturo González, qui, bientôt, commencera un doctorat à l'université de Heidelberg (Allemagne) sur l'importance des découvertes du Yucatán.

Des années de plongée dans des grottes attendent encore le futur doctorant, que Luis Albores, le directeur pour l'Amérique latine du National Geographic, qualifie de « scientifique très sérieux » faisant preuve dans son travail de « minutie et de ténacité ». Une véritable course contre la montre est engagée, étant donné l'essor touristique du Yucatán. Pourtant, pour Arturo González, les risques que prennent ceux qui plongent dans ces fenêtres d'eau ouvertes sur le passé en valent la peine.

« En tant qu'habitant du continent américain, cela m'intéresse de savoir qui étaient ces gens, d'où ils venaient et quand eurent lieu ces premiers pas humains en Amérique. Sur ces sites, on peut trouver les contextes archéologiques pratiquement comme les ont laissés les habitants de la dernière période glaciaire. C'est une grande chance, et c'est une vraie passion d'arriver à les découvrir et à les interpréter pour apporter un nouvel éclairage sur l'histoire de l'humanité. »



## ENTRETIEN AVEC ARTURO GONZÁLEZ

### **Quel est le plus gros problème que vous avez rencontré ?**

Le problème le plus difficile a été la bureaucratie – au niveau fédéral, au niveau de l'État, au niveau municipal et dans la communauté. Chaque fois, nous avons dû expliquer notre travail, et cela prend beaucoup de temps, du temps que nous pourrions utiliser à faire nos recherches.

### **Comment avez-vous encouragé les communautés voisines à protéger les grottes ?**

Les habitants des petits villages font payer quelque chose pour plonger dans ces systèmes [de grottes], ce qui veut dire qu'ils ont maintenant un revenu qu'ils n'avaient jamais eu jusque-là. Nous nous sommes donné beaucoup de peine pour les aider à comprendre combien il était important de protéger ces espaces, d'en prendre soin. En effet, ce sont eux qui expliquent à leurs enfants et aux touristes qui entrent dans les grottes qu'ils ne doivent pas toucher aux stalagmites et aux stalactites, pour que nous puissions continuer à réunir les informations que recèlent ces endroits.

**Pendant vos plongées, vous est-il jamais arrivé de vous perdre dans le labyrinthe chaotique des grottes inondées ?**

Je ne me suis pas perdu, mais je suis resté coincé. Quand on est coincé dans un passage étroit, sans visibilité, et que les minutes passent sans qu'on arrive à franchir le goulet, c'est là qu'on commence à paniquer. C'est la panique la plus forte que j'aie ressentie de ma vie. C'est indescriptible.

**Dans ces moments-là, que faites-vous ?**

Une des règles les plus importantes, en spéléo-plongée, c'est que quand on a un problème – qu'on perd la ligne de vie ou qu'on lâche sa lampe, ou qu'il y a un éboulement, n'importe quel phénomène qui vous fait ressentir ce besoin naturel de bouger rapidement pour vite sortir du danger – il faut se dire : « Arrête-toi, réfléchis et agis. » Il faut cesser toute activité et remettre de l'ordre dans son esprit avant d'agir. C'est une règle très précieuse pour ne pas mourir dans ces systèmes de grottes.

# **Sauver des chauves-souris endémiques et menacées d'extinction en protégeant leur habitat et en sensibilisant la population**

## **Rodrigo Medellín – Mexique**

### DATE ET LIEU DE NAISSANCE

23 décembre 1957, México (Mexique)

### PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE

Chercheur et professeur à l'Institut d'écologie, Université nationale autonome du Mexique

### SITE DU PROJET

Mexique

### RÉSUMÉ

Remarquables pollinisatrices et prédatrices d'insectes, les chauves-souris sont, à quelques exceptions près, très utiles à l'humanité. Pourtant, ces mammifères volants sont honnis et tués. Rodrigo Medellín les défend avec ardeur par son action de conservation et de sensibilisation, qui fait un sort à des mythes dangereux et instaure une certaine harmonie entre ces animaux et leurs voisins humains.

### COORDONNÉES

Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito exterior sin número, Ciudad Universitaria

UNAM

DF 04510, Mexico

Mexique

Tél. : +52 55 5622 9042

Email: medellin@miranda.ecologia.unam.mx

Jadis vénérées en tant que divinités, les chauves-souris occupaient une place d'honneur dans le riche paysage culturel de la civilisation maya. Depuis des siècles, cependant, ces animaux remarquables – essentiels pour le maintien d'écosystèmes sains dans certaines régions du monde – ont pâti des idées fausses et du folklore qui font d'eux des démons sinistres, suceurs de sang et porteurs de maladies. Par ignorance et par peur, les humains détruisent des colonies entières de chauves-souris au moyen de pesticides, en empiétant sur leur territoire ou en minant, brûlant ou dynamitant les grottes où elles nichent.

Malencontreusement peu étudiées, oubliées dans les plans de conservation, les chauves-souris comptent parmi les espèces de mammifères qui connaissent le déclin le plus rapide. Il en existe 1 116 espèces dans le monde, et l'on en trouve à peu près partout sauf dans les régions polaires et les milieux désertiques extrêmes. Quarante-cinq espèces sont menacées d'extinction, le plus souvent à cause de la peur et de la haine viscérales qu'elles inspirent à l'être humain.

Rodrigo Medellín, lui, trouve les chauves-souris tout simplement stupéfiantes. Principale autorité du Mexique en matière de chiroptères et ardent partisan de leur conservation, il est décidé à changer leur image. Il est professeur d'écologie à l'Université nationale autonome du Mexique (UNAM), où il a consacré plus de trente ans à sensibiliser le public au fait que les chauves-souris contribuaient de façon précieuse à la santé des écosystèmes et d'une agriculture lucrative.

Il avait 12 ans lorsqu'il vit pour la première fois des chauves-souris dans une grotte chaude et humide grouillante de vie. Des vampires étaient suspendus dans un coin de la grotte et des chauves-souris nectarivores dans un autre. Des insectes avaient creusé des galeries dans les monticules de déjections, et un serpent chassait les chauves-souris endormies. « C'était incroyable. J'étais entouré de vie, je ne savais plus où porter mon regard », se rappelle l'écologue. La découverte de cette concentration de biodiversité en un seul lieu joua un rôle crucial dans sa décision d'étudier l'un des mammifères présentant la plus grande diversité écologique au monde et de corriger les nombreuses idées fausses le concernant.

Les chauves-souris sont des régulateurs naturels des populations d'insectes nocturnes et consomment chaque nuit environ l'équivalent de leur poids en moustiques et insectes nuisibles pour les cultures. La noctuelle de la tomate coûte chaque année aux agriculteurs des milliards de dollars ; or, en une nuit, un million de tadarides du Brésil (*Tadarida brasiliensis*) peuvent détruire dix tonnes de ces papillons nocturnes.

À travers les forêts pluviales, les savanes et les déserts du Mexique, les chauves-souris fécondent les fleurs de centaines de sortes de plantes, telles que cactus colonnaire et agave (ingrédient essentiel de la tequila), et dispersent les graines de nombreuses espèces qui favorisent la restauration de la forêt. En fait, elles disséminent jusqu'à cinq fois plus de graines par mètre carré que les oiseaux, et peuvent être à l'origine de 95 % de la repousse forestière. Le Mexique, renommé pour son extraordinaire biodiversité, possède une population de chiroptères incroyablement variée. Selon les estimations de Medellín, on y compterait 138 espèces, dont 19 sont officiellement considérées comme menacées ou en voie de disparition.

Trois espèces de chauves-souris du Mexique se nourrissent du sang de vertébrés supérieurs, et l'on a signalé des incidents où le vampire commun, *Desmodus rotundus*, aurait attaqué des humains. Mais, dit Medellín, « au Mexique, cela arrive très rarement. Il y a très peu de risques pour l'homme. En fait, presque toutes les chauves-souris sont absolument inoffensives et bénéfiques, voire d'une importance cruciale, pour les écosystèmes et l'être humain ».

Conscient de la grande utilité de la plupart des chauves-souris et des risques très faibles que seul un petit nombre d'entre elles représentait pour les humains, Rodrigo Medellín décida que l'importante diminution des dix principales colonies de chiroptères de son pays était un appel à l'action. En 1994, il fonda le Programme pour la conservation des chauves-souris du Mexique, en partenariat avec son université et l'association Bat Conservation International. Sous sa direction, une stratégie globale intégrant recherche, éducation et conservation fut mise en place.

Aujourd'hui, Medellín et son équipe de trente étudiants de maîtrise et doctorants recensent les sites prioritaires parmi les quelque 30 000 grottes du Mexique, puis élaborent des programmes de gestion et de restauration des espèces menacées. Les éleveurs de bétail, par exemple, détruisent des milliers de chauves-souris bénéfiques parce qu'ils pensent qu'il s'agit de l'espèce vampire qui s'attaque à leurs bêtes. L'équipe d'écologues calme leurs craintes en leur enseignant des stratégies de contrôle des chauves-souris vampires. Le programme consiste notamment à diffuser de la documentation, à organiser régulièrement des ateliers communautaires et à décrire avec exactitude les chauves-souris et leur utilité dans les médias nationaux – à la radio, par exemple, dans la série *Aventuras al vuelo*, qui a été primée et atteint des millions d'auditeurs. Ces émissions d'un quart d'heure destinées surtout aux enfants présentent chacune un aspect de la biologie ou de la conservation des chauves-souris.

La stratégie globale de Rodrigo Medellín s'est avérée très efficace et a inspiré des initiatives semblables en Bolivie, au Costa Rica, au Guatemala et ailleurs. L'écologue est convaincu que si les jeunes ne changent pas d'attitude, les chauves-souris sont condamnées. Ses équipes travaillent avec les écoles et les localités situées près des habitats des espèces menacées. Elles utilisent jeux, jouets et livres d'histoires pour informer les enfants. « Nous avons atteint largement plus de 200 000 personnes, dont au moins la moitié sont des enfants », précise Medellín, qui ajoute que grâce aux émissions de radio et de télévision et aux articles de presse, des millions de gens reçoivent maintenant des informations exactes sur les chauves-souris.

Un épisode survenu en 1996, peu après que Medellín et son équipe eurent travaillé avec une école proche de Monterrey, dans le nord du pays, est une preuve frappante du succès de la stratégie. On commençait à raconter qu'un animal tueur de bétail, le *chupacabras*, se cachait dans une célèbre grotte, la Cueva de la Boca, où vit la plus importante population de tadarides du Brésil qui existe au monde. Des habitants menaçaient de brûler la grotte lorsque des écoliers – à qui l'équipe venait de parler des chauves-souris – leur expliquèrent en quoi l'espèce était bénéfique. Les habitants commencèrent à apprécier la tadaride, dont la population a beaucoup augmenté, passant de 100 000 individus en 1991 à 2,5 millions en 2001. « À ce jour, la grotte reste protégée et aimée », se félicite Medellín.

Il explique que l'une de ses tâches les plus difficiles est de convaincre ceux qui financent la conservation que les chauves-souris méritent un soutien : « C'est une bataille constante, parce que la plupart des donateurs s'intéressent essentiellement à des espèces charismatiques, tels les grands carnivores ou les oiseaux. » Il faut de la patience et un travail de sensibilisation. Nous devons expliquer aux bailleurs de fonds qu'il est important d'investir dans la conservation des chauves-souris. »

Le montant du Prix Rolex donnera un coup d'accélérateur bienvenu à l'action du Lauréat associé. Lui et son équipe pourront travailler dans dix États et choisir dix nouvelles grottes prioritaires pour les mesures de conservation, en plus des vingt-cinq qui avaient déjà été recensées. Ils concentreront aussi leurs efforts sur cinq espèces en voie de disparition, dont le murin *Myotis planiceps*. Déclaré disparu par l'Union mondiale pour la nature (IUCN) en 1996, ce minuscule animal de trois grammes, l'une des plus petits chiroptères au monde, a été redécouvert par Medellín et ses associés en 2004.

Résolument décidé à préserver non seulement les chauves-souris mais toute la faune sauvage du Mexique, Rodrigo Medellín étend son travail à d'autres espèces, dont l'antilopre, le mouflon d'Amérique et l'ours noir, ainsi qu'aux premières estimations nationales de la population de jaguars jamais effectuées au Mexique. Très demandé pour des conférences et dans des universités du monde entier, il contribue efficacement à transformer en fierté l'image négative dont souffrait l'un des animaux les plus étonnants du Mexique. Il a reçu plusieurs distinctions importantes, dont le prix Whitley.

Mary C. Pearl, présidente du Wildlife Trust, à New York, parle de lui en ces termes : « Rodrigo est brillant, et (...) par son intelligence, sa passion, sa volonté et son humour, il arrive à convaincre les publics les plus divers de l'importance des populations de chauves-souris, et de la nécessité pour eux de s'informer et de participer à leur conservation. »

Rodrigo Medellín estime que la plus belle preuve de la valeur de son travail lui a été donnée par un petit garçon il y a quelques années : « Après que mon équipe pédagogique eut travaillé dans une grotte de l'ouest du Mexique, j'y allai incognito avec des donateurs. Nous étions à peine sortis de nos voitures qu'un enfant – de 9 ans tout au plus – nous proposa de nous parler de l'importance des chauves-souris qui vivaient dans cette grotte si nous lui donnions un peso. Je lui donnai immédiatement quelques pièces et il commença à nous parler des chauves-souris et des services qu'elles rendaient : destruction d'insectes nuisibles, pollinisation et dispersion des graines. J'étais aux anges ! »



## ENTRETIEN AVEC RODRIGO MEDELLÍN

**Qu'est-ce qui vous a décidé très jeune à consacrer votre vie à une espèce aussi décriée que les chauves-souris ?**

J'ai compris que la biologie des chauves-souris était aussi diverse que celle de n'importe quel autre groupe d'espèces au monde, et que je ne me laisserais jamais d'étudier ces animaux ou de leur consacrer ma recherche. Pour moi, ce n'est pas du travail, c'est une passion.

**Quel moment a déterminé chez vous le choix de cette carrière ?**

En entrant à 12 ans dans cette première grotte étouffante sous les tropiques mexicains, je me suis dit : voici un univers entièrement inconnu – et presque personne ne s'y intéresse ! C'est ma chance, je travaillerai à protéger et étudier ces animaux incompris. Les dés ont été jetés à ce moment-là.

**Quels ont été les pires obstacles que vous ayez eu à surmonter dans l'ensemble de votre carrière ?**

Essayer de changer l'image négative que les chauves-souris ont au Mexique. On se rend compte que, si l'on veut obtenir des résultats, il faut changer la mentalité de 100 millions de personnes. Nous avons compris que nous pourrions le faire petit à petit.

**Quel sera, selon vous, l'effet le plus important de votre projet ?**

On aura de nouvelles données qui justifieront la création de zones protégées. Mon rêve est que le gouvernement considère les chauves-souris et les autres animaux sauvages comme faisant partie intégrante de ses ressources. La société prend rapidement conscience de l'importance des chauves-souris pour son bien-être, donc je crois que nous sommes en train de gagner la bataille.

**Quelle est votre chauve-souris favorite ?**

Le faux vampire de Linné (*Vampyrum spectrum*), la plus grande et la plus rare des chauves-souris du Mexique, qui a un mètre d'envergure et vit dans les forêts pluviales isolées. Je n'en ai vu que quatre fois dans ma vie. Chaque fois, j'ai eu une grosse montée d'adrénaline. Je tremblais de tout mon corps.

# **Sauvegarder le patrimoine des populations de l'Arunchal Pradesh**

## **Moji Riba – Inde**

### **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

18 avril 1972, Ziro, Arunachal Pradesh (Inde)

### **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Cinéaste et militant culturel ; chef du département Communication de l'Université Rajiv Gandhi d'Itanagar et directeur exécutif du Centre for Cultural Research and Documentation

### **SITE DU PROJET**

Arunachal Pradesh (Inde)

### **RÉSUMÉ**

Les cultures tribales ancestrales de l'État indien de l'Arunchal Pradesh cèdent progressivement aux influences du monde moderne. Résolu à ne pas laisser disparaître le patrimoine de cette région isolée, Moji Riba a conçu un plan ambitieux qui confie à des jeunes la tâche de documenter les croyances et coutumes locales, et aidera ainsi cette riche culture à survivre.

### **COORDONNÉES**

Centre for Cultural Research & Documentation

1st Floor, Takar Complex

Naharlagun 791 110

Arunachal Pradesh

Inde

Tél. : +91 360 224 7201

Email : [mojiriba@hotmail.com](mailto:mojiriba@hotmail.com)

Site Internet : [ccrd.in](http://ccrd.in)

Isolé sur les contreforts de l'Himalaya, à l'extrême nord-est de l'Inde, l'Arunachal Pradesh est un État faiblement peuplé mais d'une incroyable diversité ethnique. Peu de régions au monde peuvent égaler la large palette de langues, de religions et de coutumes alimentaires et vestimentaires que recèlent ses 83 700 kilomètres carrés. Sa population d'un million d'habitants se divise en vingt-six grandes communautés tribales – ayant chacune son dialecte, son mode de vie, sa religion, ses pratiques traditionnelles et ses mœurs sociales – qui cohabitent avec une trentaine de communautés plus petites. Tout à l'ouest, les tribus sherdukpen et monpa pratiquent un bouddhisme tibétain ritualiste et sont versées dans la confection de masques et les danses-pantomimes. Les Adi et les Nyishi, qui vivent au cœur du territoire arunachali, vénèrent leurs dieux devant des autels de bambou et de jonc édifiés avec art. À l'extrême sud-est de l'État, les Wancho sont connus pour la qualité de leurs sculptures sur bois. Les Idu, qui habitent l'est de cette région, sont d'habiles tisseurs, comme l'atteste la somptueuse trame de teintes et de motifs de leurs costumes. Les Apatani sont renommés pour leur vannerie et la solidité de leurs institutions villageoises et de leurs réseaux sociaux. Les Simong, enfin, qui habitent les hautes terres inhospitalières du nord, grimpent au sommet des montagnes pour accomplir leurs rites et cueillir l'aconit vénéneux dont ils enduisent la pointe de leurs flèches pour chasser.

Le cinéaste Moji Riba, 36 ans, compare la richesse culturelle de l'Arunachal, son État d'origine, à « un magnifique châle tissé d'une myriade de couleurs et de motifs ». Ayant des frontières communes avec le Tibet (Chine), le Myanmar et le Bhoutan, cet État est isolé par de hautes montagnes et des forêts impénétrables. Il est régi par une politique stricte de protection des tribus, qui impose aux citoyens indiens eux-mêmes un permis spécial pour entrer dans la région. Les groupes ethniques de l'Arunachal ont ainsi pu rester à l'abri des influences extérieures jusqu'à une époque récente. « Les Arunachalis ont acquis une connaissance enviable de leur environnement immédiat et imaginé des modes de survie ingénieux sur leur territoire accidenté, explique Moji Riba. Au fil du temps, ils ont conçu avec hardiesse toute une célébration du magnifique spectacle et des pratiques de leur vie quotidienne. Il y a beaucoup à apprendre de leur contribution au folklore, à l'art artisanal et à la philosophie. »

Aujourd'hui cependant, le développement économique, l'amélioration des moyens de communication, l'exode des jeunes et l'abandon progressif des croyances animistes au profit des religions classiques menacent les traditions hautes en couleur de l'Arunachal. « Ce n'est pas à moi de dénoncer ce changement ni d'y faire obstacle, dit le cinéaste. Mais comme la génération des anciens est notre dernier lien avec le trésor des connaissances indigènes, nous risquons de perdre tout un système de valeurs, et cela très vite. » Le risque de voir nombre de ces cultures disparaître en une génération est d'autant plus grand que presque toute la somme de savoir accumulée – des chants religieux aux histoires tribales, des chants d'amour aux rituels agricoles – n'existe aujourd'hui que dans la tradition orale. Chaque fois qu'une personne âgée meurt dans un village, c'est une partie du patrimoine local qui disparaît.

Ayant pris conscience de cette menace, Moji Riba, titulaire d'une maîtrise en communication, décidait en 1997 de créer le Centre for Cultural Research & Documentation (CCRD, centre de recherche et de documentation culturelles) à Itanagar, la capitale de l'Arunachal Pradesh. En dix ans, l'équipe qui y travaille a réalisé trente-cinq documentaires pour les chaînes de télévision nationales, ainsi que pour des

organismes publics et privés. Le centre ne se limite toutefois pas à l'offre d'archives ou d'un service de bibliothèque ; il permet aussi aux tribus de trouver un cadre où elles peuvent exprimer leurs préoccupations et partager leurs expériences. En 2004, Moji Riba a joué un rôle actif dans la création, à l'Université Rajiv Gandhi d'Itanagar, d'un diplôme en communication qui visait lui aussi à faire mieux connaître les valeurs culturelles et les coutumes locales. Il partage aujourd'hui son temps entre sa fonction de chef du département Communication de l'université et la gestion du centre.

Cependant, le changement culturel en cours est « bien trop vaste, trop rapide et trop impressionnant » pour que l'équipe puisse l'appréhender par les méthodes habituelles. Moji Riba a trouvé la solution : il a conçu le projet Mountain Eye, une initiative originale et ambitieuse visant à documenter une année de la vie de quinze groupes ethniques différents. Pour réaliser les courts métrages, il choisira et formera des jeunes dans chacune de ces communautés, ce qui lui assurera un effectif suffisant derrière la caméra – ressource dont manquait le centre – et lui permettra de travailler avec des personnes dotées d'une connaissance intime de la vie villageoise. Dès le début 2009, les cinéastes en herbe saisiront de multiples épisodes de l'histoire orale des tribus, ainsi que les rites, cérémonies et fêtes qui se déroulent au cours d'une année dans leur village. Moji Riba compte sur environ 300 heures de film par localité, dont la totalité sera enregistrée et archivée dans les langues indigènes. Pour lui, les 4 000 heures ou plus de vidéo ainsi obtenues fourniront un témoignage inestimable de la vie telle qu'elle a été vécue dans sa région pendant des siècles. Le projet fera aussi appel à des chercheurs de l'Université d'Itanagar appartenant aux quinze tribus sélectionnées pour analyser et traduire cette masse d'informations et la transformer en une base de données accessible au public.

Moji Riba ne se fait pas d'illusion sur les inévitables limites de ce qui pourra être préservé pour l'avenir. « S'il est incontestable qu'il faut garder trace des coutumes et des croyances, dit-il, nous savons aussi que tout ce travail de documentation et de sensibilisation ne garantit en rien que ces coutumes se maintiendront sous leur forme originale. Il serait irréaliste d'en espérer autant. Les forces du changement dépassent nos capacités. En revanche, nous essayons de créer un espace où ces coutumes continueront à vivre sous une forme ou une autre : certaines parce que leur pratique sera maintenue – chanter, raconter les contes, s'adonner au plaisir des danses folkloriques. D'autres, comme les nez percés des Apatani ou les tatouages des Wancho et les rituels guerriers, pour que l'on comprenne et que l'on respecte ce qu'elles signifiaient pour nos ancêtres en d'autres temps. Je me représente volontiers notre patrimoine comme un élastique ; je veux l'étirer aussi loin que possible dans les générations futures – jusqu'au moment où il sera tendu à craquer et se rompra. Chaque jour, je me réveille en espérant que cela n'arrivera jamais. Mais, malheureusement, c'est une fin inéluctable que nous devons regarder en face – à moins, bien sûr, qu'il n'y ait une espèce de révolution ! »

Chaque vidéaste volontaire réalisera aussi un film consacré à un aspect de son village qui l'a particulièrement touché. Ces courts métrages seront la pièce maîtresse d'un programme de sensibilisation qui débutera au musée d'État Jawaharlal Nehru, à Itanagar. Ils seront projetés dans le cadre d'une série d'ateliers interactifs où se dérouleront aussi des activités artistiques traditionnelles telles que confection de masques, peinture, contes et jeux participatifs dans les langues indigènes. Des clubs de

défense du patrimoine culturel seront créés dans les écoles et les établissements d'enseignement supérieur qui participeront. Les élèves seront invités à réaliser des panneaux d'information sur plusieurs tribus et à faire des sorties éducatives au musée d'État. Les écoles organiseront des manifestations où les élèves de différentes tribus pourront se rencontrer et échanger sur leur vécu culturel.

« J'espère que ces activités de sensibilisation inculqueront aux enfants et aux adolescents un certain amour de leur patrimoine culturel et les aideront à comprendre leurs ancêtres, leur identité », précise Moji Riba. Les films tournés dans les villages seront ensuite montrés à New Delhi, ce qui permettra aux jeunes cinéastes de présenter leur travail à un large public dans un pays où le cinéma est l'une des distractions les plus populaires.

À terme, Moji Riba espère attirer l'attention sur cette partie du monde, faire mieux connaître le centre et obtenir des soutiens. Pour faire démarrer son projet, il doit acheter du matériel – chaque vidéaste volontaire devant être équipé d'une unité complète de documentation en vidéo numérique – et financer la formation. Il explique que le montant du Prix Rolex lui servira de capital d'amorçage, pour lancer le projet et encourager d'autres donateurs à le soutenir. « C'est un projet de grande envergure ; nous devons travailler contre la montre pour essayer d'en faire le maximum en un temps limité et sur un vaste territoire. Il nous faut donc des ressources relativement importantes. » Et d'ajouter : « Il est urgent de combler le vide actuel en aménageant un cadre d'échange où l'on traite de questions comme la nécessité de promouvoir les langues indigènes, l'idéal d'un patrimoine commun créé par les différentes tribus et la sensibilisation au patrimoine pour permettre aux générations futures de partager, comprendre et respecter la diversité culturelle. »

Le professeur Kambeyanda Belliappa, de l'Université Rajiv Gandhi, est convaincu de l'importance de Mountain Eye : « C'est un projet révolutionnaire, car il considère le folklore et le patrimoine culturel des groupes tribaux de l'Arunachal Pradesh non pas comme des objets momifiés à conserver dans les musées, mais comme quelque chose de vivant qui doit être enregistré et transmis à la génération suivante. »

Le Lauréat associé, qui fait partie de l'ethnie Galo, tient naturellement à préserver le patrimoine culturel de sa propre famille autant que celui des multiples autres communautés de l'Arunachal Pradesh. Comme de nombreux jeunes Arunachali, il s'exprime et pense en anglais ; c'est à la fois la langue qui est censée promouvoir une carrière en Inde, et celle de sa scolarité et de ses études à l'université. Mais il se souvient très précisément que, lors des obsèques de son père en 2000, il s'est senti plus spectateur que participant alors que ses proches serraient le corps dans leurs bras et chantaient pour lui un *ane-naenaam*, un chant funèbre. Il a souffert de ne pas comprendre l'éloge qu'ils faisaient de son père ou les souvenirs de lui qu'ils échangeaient. « Je ne pouvais même pas remercier les gens qui chantaient, confie-t-il. Les langues indigènes ont été prises entre deux feux, entre l'anglais et l'hindi, la langue nationale de l'Inde. Aujourd'hui, je fais un effort délibéré pour apprendre ma langue maternelle, le galo, et j'encourage mes fils – Jiri, 9 ans, et Jili, 3 ans – à faire de même. La langue est un élément important de notre culture, de notre patrimoine, et nous ne devons pas la laisser mourir. À l'ère de la mondialisation, où l'on incite les gens à être tous pareils, c'est un des seuls moyens qui nous restent de nous distinguer. Le projet

Mountain Eye contribuera à préserver ces langues indigènes et, je l'espère, encouragera le public à combler le fossé entre société moderne et identité tribale pour retrouver ses racines. »



## ENTRETIEN AVEC MOJI RIBA

**Il faut un esprit d'entreprise hors du commun pour concilier les nombreuses responsabilités que vous assumez – entre votre travail à l'Université Rajiv Gandhi et la direction du centre (CCRD), sans parler de ce nouveau projet. Pouvez-vous nous dire quelles sont les forces intérieures nécessaires pour mener à bien toutes ces activités ?**

Il peut être très difficile de trouver du temps à la fois pour l'université, le centre et ma famille. J'ai parfois envie de m'arracher les cheveux, mais je ne pourrais laisser tomber aucune de mes activités. J'ai commencé le centre parce que c'est ce qui me motive. Mon travail à l'université m'ouvre une fenêtre par laquelle je peux observer et, avec un peu de chance, influencer les jeunes d'aujourd'hui. J'espère les encourager à s'attacher à leur patrimoine, à apprécier leurs traditions, à apprendre leur langue maternelle, et tout simplement à retourner régulièrement dans leur village. Ma vie est peut-être épuisante, mais à la fin de la journée, je dors bien.

**Quel est le plus grand changement que vous avez observé en Arunachal Pradesh ?**

L'un des changements les plus impressionnants est sans aucun doute le déclin des langues indigènes, qui sont de moins en moins parlées. Chaque langue s'accompagne implicitement d'un système de valeurs culturelles qui, bien qu'intervenant à un niveau subliminal, jouent un rôle majeur dans la constitution de la conscience de soi et de l'identité de chaque individu. Normalement, ces valeurs s'acquièrent en même temps que la langue maternelle, mais aujourd'hui, avec l'« hindisation » des langues de l'Arunachal, la culture et la langue se sont séparées. C'est ainsi qu'on voit de nombreux jeunes essayer d'évoluer dans deux mondes avec une seule langue – qui, de plus, n'est pas leur langue maternelle.

**Pouvez-vous nous expliquer brièvement comment vous avez choisi les quinze tribus qui seront représentées dans votre projet et, à l'intérieur de ces tribus, les individus qui filmeront leurs cultures respectives ?**

Le nombre de quinze n'a aucune valeur théorique ; c'est plutôt un nombre qui nous a semblé à la fois pratique et représentatif. Les tribus choisies couvrent toute l'étendue géographique du territoire. Ce sont aussi elles qui représentent le mieux les caractéristiques culturelles de leur région immédiate. Le projet Mountain Eye est un modèle évolutif que nous revoyons constamment en fonction des circonstances. Quant au processus de sélection des individus, je dois dire que nous lui consacrons beaucoup

de temps et d'efforts. Nous savons que la plupart n'auront pas beaucoup d'instruction, mais il faut qu'ils possèdent ce que j'appelle une « intelligence de la rue ». Ils doivent avoir certaines aptitudes et bien comprendre ce que nous voulons réaliser, ils doivent habiter le village concerné, et ils doivent faire la preuve de leur capacité et de leur désir d'apprendre.

# **Créer à travers l'Inde un réseau de stations de recherche sur la forêt pluviale**

## **Romulus Whitaker – Inde**

### **DATE ET LIEU DE NAISSANCE**

23 mai 1943, New York (États-Unis)

### **PROFESSION ET OCCUPATION ACTUELLE**

Consultant en gestion des espèces sauvages, cinéaste, chef d'équipe à l'Agumbe Rainforest Research Station et à l'Andaman and Nicobar Islands Research Station

### **SITE DU PROJET**

Sous-continent indien, îles Andaman et Nicobar

### **RÉSUMÉ**

Au cours d'une vie peu banale d'enfant américain élevé dans des régions sauvages de l'Inde et devenu un scientifique de renom, Romulus Whitaker est passé de la conservation des reptiles à la protection des forêts pluviales. Le réseau de stations de recherche qu'il veut créer enrichira la connaissance étonnamment limitée que l'on a des forêts pluviales indiennes et démontrera l'importance de leurs réserves d'eau pour des centaines de millions de personnes.

### **COORDONNÉES**

Agumbe Rainforest Research Station

Suralihalla

Agumbe Village, Karnataka

577411 Inde

Tél. : +91 8181 223081

Email : kingcobra@gmail.com

Site Internet : draco-india.com

« Romulus Whitaker » semble un nom bizarre pour un citoyen indien, de surcroît herpétologiste et réalisateur de films sur l'environnement. Il n'empêche que les effets conjugués d'un nom étranger, d'un faux air de Viking hérité de sa mère suédoise, d'une aisance inattendue dans les dialectes locaux et d'une attitude résolument irrévérencieuse ont permis à ce citoyen indien de 65 ans, américain d'origine, de se distinguer comme un écologiste éminemment non conformiste mais efficace dans un pays très éloigné de son lieu de naissance.

Indépendamment de son origine et de ses compétences, il est animé par un enthousiasme sans borne pour les merveilles de la nature et par une volonté farouche de les préserver. « Je ressens de la fascination pour les mystères infinis de la nature, le désir de comprendre pourquoi les animaux font ce qu'ils font, et de l'empathie et de la compassion face à la destruction environnante », explique-t-il depuis sa base de l'État du Tamil Nadu, dans le sud de l'Inde. « Je n'ai jamais eu d'emploi de bureau, ce qui est une grande chance quand on aime la nature sauvage. Ma vie ressemble beaucoup à un fleuve qui vous prend et vous porte au fil du courant. J'entreprends les choses quand elles viennent à moi. »

Cette décontraction apparente est contredite par la réflexion initiale et la planification soigneuse qui président à ses nombreux projets en faveur des espèces sauvages, des forêts et des populations qui vivent dans ces forêts. Son ambition actuelle, qui lui a valu d'être nommé Lauréat associé des Prix Rolex 2008, est de créer à travers l'Inde un réseau de stations de recherche sur la forêt pluviale – élément d'un dessein qui mûrit dans son esprit depuis de nombreuses années. « J'ai en moi depuis toujours cette idée de stations de recherche sur la forêt pluviale, mais je n'avais pas les moyens de passer à l'acte. Puis tout a commencé à se mettre en place ces dernières années. Ma mère est décédée en me laissant un peu d'argent, assez pour acheter cette portion de terrain [à Agumbe, dans le sud de l'Inde], dont nous avons parlé avant sa mort. Puis c'est le Prix Whitley pour la protection de la nature qui m'a permis de créer l'Agumbe Rainforest Research Station et de la faire vraiment bien démarrer. »

C'est parce qu'une mère avait accepté la fascination de son petit garçon pour les serpents – d'abord dans le nord de l'État de New York puis au milieu des espèces beaucoup plus venimeuses de l'Inde – que Romulus Whitaker a pu entreprendre une remarquable carrière d'herpétologiste qui l'a amené à occuper des postes importants dans ce domaine. Auteur de huit livres et de plus de cent cinquante articles, il a en outre passionné un large public avec vingt-trois documentaires écologiques très bien accueillis, dont *Cobra, souverains de l'Inde* pour National Geographic. En 1984, il reçut une Mention d'honneur des Prix Rolex pour un projet qui aidait la tribu autochtone irula, au Tamil Nadu, à passer de son ancienne activité (attraper des serpents pour vendre leur peau, commerce maintenant interdit) à la récolte de venin de serpents pour la fabrication de sérums antivenimeux salvateurs.

Romulus Whitaker a compris depuis longtemps que les serpents et les autres espèces qu'il aime ne peuvent pas survivre sans leur habitat. Comme beaucoup d'autres, il est donc passé des sciences naturelles à la défense de l'environnement. Il l'explique ainsi : « Souvent, nous sommes complètement absorbés par "notre" animal, notre spécialité, jusqu'au jour où nous commençons à nous dire qu'il faut aussi un habitat, et qu'il faut

un écodéveloppement qui implique la population. Aujourd'hui, ma principale préoccupation est la question des ressources en eau. »

« L'Inde a l'habitude de la sécheresse, des inondations et des famines, poursuit-il. La question de la production alimentaire a été gérée avec succès, mais nous devons maintenant faire face à un manque d'eau qui fera paraître insignifiants les autres problèmes que la population a connus jusqu'ici. À cause de la déforestation et de projets de barrages peu judicieux, les rivières s'assèchent, les réserves phréatiques sont utilisées plus vite qu'elles ne peuvent se reconstituer, et la plupart de nos sources d'eau potable sont polluées. Ce sont là les problèmes évidents, mais d'autres dangers peut-être beaucoup plus graves, dont le changement climatique, menacent le régime des eaux dans notre pays, et nous devons être sur le pied de guerre pour les affronter. »

Paradoxalement, l'eau que Whitaker est résolu à préserver est, lorsqu'elle tombe en pluie, l'un des principaux obstacles à la recherche écologique dans de nombreuses régions de l'Inde. Bien que les forêts pluviales de ce pays, de plus en plus réduites, soient reconnues dans le monde entier comme des points névralgiques de la biodiversité, on en sait relativement peu sur elles et sur les nombreuses espèces qu'elles recèlent. Hélas, les pluies torrentielles de la mousson rendent le travail de terrain pratiquement impossible pour les chercheurs au moment même où les phénomènes les plus intéressants pour eux se produisent dans ces paysages et dans la vie de leurs habitants. À Agumbe, où Romulus Whitaker captura son premier cobra royal en 1971, une pluviométrie d'environ dix mètres par an condamne tout chercheur venu de l'extérieur non seulement au grouillement des sangsues et aux tentes et vêtements trempés, mais aussi au dérèglement garanti de tout le matériel d'enregistrement, de communication et de calcul.

La base de Whitaker à Agumbe, construite en 2005, est maintenant un centre de recherche, d'enseignement et de protection de l'environnement en pleine activité. C'est la première des sept stations de recherche qui relieront d'importants bastions de forêt pluviale encore préservés sur le territoire indien. La rivière Sita Nadi, qui prend sa source près de la station d'Agumbe, est une des principales priorités de l'écologiste et de son équipe, qui ont mis en route un plan de faible ampleur mais ambitieux : nettoyer la rivière et maintenir son intégrité. Leur méthode s'articule autour de trois axes : évaluer les problèmes, faire participer la population et exécuter un plan d'action concret. Whitaker insiste beaucoup sur l'importance des forêts pluviales de la région pour les ressources en eau. « Les forêts pluviales indiennes sont à l'origine de tous les grands cours d'eau du sud et du nord-est, rappelle-t-il. Les fleuves des Ghâts occidentaux [dans le sud de l'Inde] fournissent de l'eau à 350 à 400 millions de personnes, soit environ un tiers de la population indienne. »

La station d'Agumbe est une structure d'hébergement et de travail spécialement conçue pour fonctionner pendant la mousson et pour être autonome en énergie renouvelable. Elle se situe à un endroit stratégique, sur un terrain d'environ trois hectares adjacent à une réserve naturelle et à un parc national, afin que les scientifiques aient facilement accès à la forêt. Elle a accueilli des dizaines de chercheurs, de journalistes et de naturalistes indiens. Mais cette station n'a pas qu'une vocation scientifique. C'est aussi un tremplin pour la conservation des espèces locales, y compris l'utilisation durable de produits forestiers secondaires et de plantes médicinales. Des centaines d'écoliers s'y

sont familiarisés avec la forêt. « Les enfants ont d'abord un peu peur d'aller dans la forêt, mais ils sont vite fascinés par ce que nous leur montrons », dit Whitaker.

Le réseau de sept stations qui est prévu fournira des informations essentielles fondées sur la découverte, par des collègues de Whitaker, de plus de cent nouvelles espèces de grenouilles ces dix dernières années, et sur l'étude de crabes arboricoles. Il permettra l'échange immédiat de compétences et de données de recherche, la création d'une base de données englobant tous les aspects de la biodiversité, et le développement des programmes pédagogiques mobiles. Cinq des stations, dont celle d'Agumbe, seront situées dans les États traversés par les Ghâts occidentaux. Une sixième sera établie en Assam (extrémité nord-est du pays), paradis vital pour un grand nombre d'oiseaux migrateurs et de mammifères menacés d'extinction. La septième est celle des îles Andaman et Nicobar, 350 îles tropicales situées dans le golfe du Bengale, à 1 200 kilomètres de l'Inde continentale.

Six des sept stations existent déjà, à divers stades de développement. Il leur faut maintenant un nouveau matériel de laboratoire indispensable, et certaines doivent être agrandies pour atteindre la capacité exigée par le réseau. C'est à cela que Whitaker consacrera le Prix Rolex. Une seule station doit encore sortir de terre, près de la réserve de tigres de Kalakad/Mundanthorai, à la pointe sud de l'Inde. Le montant du Prix Rolex servira aussi à doter le réseau de stations météorologiques automatiques. Car, pour le Lauréat associé, « le changement climatique est étroitement lié à l'avenir des ressources en eau et il faut le surveiller dès maintenant ».

Tous ceux qui connaissent Whitaker conviennent qu'il a un talent remarquable pour réaliser des projets environnementaux. « Rom Whitaker est passionné par la protection de la nature et c'est un homme de terrain intrépide », dit S. Theodore Baskaran, gardien honoraire de la faune et de la flore et ancien ministre des Postes du Tamil Nadu. « Véritable bâtisseur d'institutions, il ne se laisse démonter par aucun obstacle dans son travail. »

Si Romulus Whitaker a foi en ses propres capacités, il mise aussi sur les aspirations des nouvelles générations : « Nous travaillons beaucoup avec les jeunes, nous les emmenons dans la forêt et nous leur montrons ce qui se passe ici, et pourquoi c'est important. Il peut être très difficile de changer les attitudes des adultes, mais avec les jeunes, on arrive mieux à faire passer le message que ce que nous faisons aux forêts, c'est à nous-mêmes que nous le faisons. »



## ENTRETIEN AVEC ROMULUS WHITAKER

### **Pourquoi étiez-vous à ce point intéressé par les serpents au départ ?**

D'après ma mère, cela a commencé quand je n'avais que 4 ou 5 ans. Je m'intéressais à toutes sortes de petits animaux, sans parler des plus gros, comme les dinosaures

qu'elle m'avait emmené voir au Musée américain d'histoire naturelle. Mais, je ne sais pas pourquoi, les serpents étaient toujours mes préférés.

**Comment vos objectifs en sont-ils arrivés à dépasser autant le domaine de l'herpétologie ?**

Le fait d'être venu vivre en Inde à 7 ans, lorsque mon beau-père indien a fait déménager notre famille, m'a fait découvrir tout un univers de merveilles naturelles. Comme ma mère encourageait mes idées folles, une série d'accidents merveilleux – ou le dessein intelligent de Dame Nature elle-même, peut-être – m'a amené dans des lieux, en Inde et ailleurs dans le monde, qui m'ont permis d'aller toujours plus haut.

**Quel effet cela vous a-t-il fait d'aller vivre en Inde à 7 ans ?**

En tant que petit garçon qui avait grandi dans la campagne new-yorkaise, j'ai trouvé merveilleux de me retrouver en Inde. Aller vivre dans le pays des serpents et des charmeurs de serpents était une expérience incomparable pour un enfant passionné de sciences naturelles.

**Les écologistes rencontrent-ils, en Inde, des difficultés particulières que n'ont pas leurs collègues d'autres pays ? Comment les surmontez-vous ?**

D'après nos discussions entre collègues du monde entier, nous rencontrons tous le même genre de difficultés, mais nous expliquons toujours aux autres à quel point les choses sont pires dans notre région. Ce qui est difficile, en Inde, c'est que les problèmes sont multipliés par le grand nombre de gens qui ont faim et qui veulent un petit morceau de la terre, souvent juste pour survivre – auxquels s'ajoutent les bien nourris qui, eux, veulent toujours plus de tout et traitent les jungles et autres lieux sauvages comme des dépotoirs qui doivent être « valorisés ».

## Les Prix Rolex à l'esprit d'entreprise Jury 2008

**Patrick Heiniger**  
Suisse (Président)

Directeur général de Rolex SA

**Vikram Akula**  
Inde et États-Unis

Expert en microfinance, fondateur et PDG de SKS Microfinance

**Etienne Bourgois**  
France

Directeur de l'entreprise de mode *agnès b.* et chef d'expédition

**Denise Bradley**  
Australie

Présidente de l'Australian College of Educators et militante pour de meilleures normes en matière d'éducation

**Dr Geh Min**  
Singapour

Ophthalmologue, défenseur de l'environnement et présidente de la Société de protection de la nature de Singapour

**Farkhonda Hassan**  
Égypte

Géologue, professeur de géologie et membre de la Seconde Chambre du Parlement égyptien

**Rodrigo Jordán**  
Chili

Éducateur et alpiniste, président de la Fondation nationale chilienne de lutte contre la pauvreté

**Yolanda Kakabadse**  
Équateur

Écologiste et avocate du développement durable

**Phil Nuytten**  
Canada

Inventeur, entrepreneur, explorateur, président et fondateur de Nuytco Research Ltd. et de Can-Dive Services Ltd.

**Dr Ivo Pitanguy**  
Brésil

Chirurgien plasticien, professeur et directeur de la clinique et de l'institut Ivo Pitanguy

**Anatoli M. Sagalevitch**  
Russie

Océanologue, chef du laboratoire des submersibles habités à l'Institut océanologique P.P. Chirchov

**Emil Salim**  
Indonésie

Professeur d'économie à l'Université d'Indonésie

**Kathryn D. Sullivan**  
États-Unis

Directrice du Centre Battelle pour une politique de l'éducation aux mathématiques et aux sciences de l'Université de l'Ohio

## Prix Rolex à l'esprit d'entreprise Lauréats et Lauréats associés 1978-2006

### **Catherine Abadie-Reynal**

France Lauréate assoc. 1998

Fouiller deux cités antiques sur l'Euphrate, en Turquie, avant que la région ne soit inondée par un lac artificiel

### **Mohammed Bah Abba**

Nigeria Lauréat 2000

Fabriquer et distribuer un système novateur de poterie réfrigérante pour conserver les aliments dans des pays pauvres à climat aride

### **Nancy M. Abeiderrahmane**

Royaume-Uni Lauréate 1993

Créer la première production industrielle de fromage au lait de chèvre en Mauritanie

### **Erna Alant**

Afrique du Sud Lauréate assoc. 1998

Développer un programme de communication non verbale pour les handicapés des zones rurales pauvres d'Afrique du Sud

### **Michel André**

France Lauréat 2002

Mettre au point un système anti-collisions qui protège les cachalots en permettant aux bateaux de les éviter

### **John F. Asmus**

États-Unis Lauréat 1990

Mettre au point des techniques laser pour nettoyer l'armée en terre cuite de l'Antiquité chinoise et lui restituer sa couleur

### **Jacques L. Autran**

France Lauréat 1987

Apporter par bateau une aide médicale et technique aux communautés isolées vivant sur les îles de l'océan Indien

### **José Márcio Ayres** (décédé)

Brésil Lauréat 2002

Protéger la forêt amazonienne au Brésil en associant la population locale aux activités de conservation

### **Cristina Bubba Zamora**

Bolivie Lauréate 1998

Récupérer des tissus de cérémonie boliviens volés et les restituer aux communautés andines dont ils proviennent

### **Pisit Charnsoh**

Thaïlande Lauréat assoc. 2004

Prévenir la disparition du dugong des eaux thaïlandaises en préservant son habitat

### **Irina Chebakova**

Russie Lauréate assoc. 1998

Organiser des marches annuelles pour mobiliser le soutien du public afin de sauver les zones naturelles protégées de Russie

### **Sebastian Chuwa**

Tanzanie Lauréat assoc. 2002

Mener un vaste projet de reboisement pour préserver le milieu naturel dans le nord de la Tanzanie

### **Gilbert A. Clark**

États-Unis Lauréat 1996

Permettre à des étudiants à travers le monde d'accéder à un réseau de télescopes professionnels et de les faire fonctionner à distance

### **Sabine Cotte**

France Lauréate assoc. 1996

Publier un manuel décrivant des techniques de conservation simples à l'intention des moines des monastères fortifiés du Bhoutan

### **Laury Cullen Jr.**

Brésil Lauréat assoc. 2004

Transformer des agriculteurs en défenseurs de l'environnement pour sauver la forêt atlantique et sa faune dans l'est du Brésil

<b>Shekar Dattatri</b> Inde Lauréat assoc. 2004	Sauver le patrimoine naturel de l'Inde en réalisant des films qui sensibilisent la population et les dirigeants aux problèmes environnementaux
<b>Antonio De Vivo</b> Italie Lauréat 1993	Explorer les rivières souterraines et les grottes du canyon du Rio La Venta, dans le sud du Mexique
<b>Luc J.-F. Debecker</b> Belgique Lauréat 1978	Découvrir les modes de vie et les croyances préhistoriques par l'étude des peintures rupestres des grottes européennes
<b>Tomas Diagne</b> Sénégal Lauréat assoc. 1998	Sauver la tortue sillonnée du Sénégal menacée d'extinction – la plus grande tortue terrestre d'Afrique – grâce à un centre d'élevage
<b>Sanoussi Diakité</b> Sénégal Lauréat 1996	Inventer une machine à décortiquer le fonio pour faire revivre la culture de cette céréale saine et peu coûteuse en Afrique
<b>Cristian Donoso</b> Chili Lauréat assoc. 2006	Explorer la Patagonie occidentale en kayak de mer, pour recueillir et diffuser des informations sur cette région peu connue
<b>Lonnie Dupre</b> États-Unis Lauréat 2004	Effectuer la première traversée estivale de l'océan Arctique pour sensibiliser le public au réchauffement de la planète
<b>Luc-Henri Fage</b> France Lauréat assoc. 2000	Découvrir et étudier les peintures rupestres millénaires des grottes de Kalimantan, à Bornéo, pour sauver ces trésors artistiques
<b>Claudia Feh</b> Suisse Lauréate 2004	Créer un centre d'échanges et de formation pour soutenir la réintroduction de chevaux de Przewalski en Mongolie
<b>Martine M. Fettweis-Viénot</b> Belgique Lauréate 1984	Constituer le premier catalogue complet de peintures murales de la civilisation maya afin d'étudier leur rôle dans cette société
<b>Anabel Ford</b> États-Unis Lauréate assoc. 2000	Faire du site archéologique d'El Pilar un modèle de conservation et de développement durable
<b>Bernard Francou</b> France Lauréat assoc. 2000	Étudier El Niño et les effets du réchauffement de la planète grâce aux traces climatiques conservées dans les glaciers andins
<b>Steven L. Garrett</b> États-Unis Lauréat 1993	Mettre au point un réfrigérateur thermo-acoustique sans CFC pour contribuer à réduire la dégradation de la couche d'ozone
<b>Eric Gilli</b> France Lauréat assoc. 1996	Étudier les traces d'anciens séismes dans des grottes afin de mettre au point une nouvelle méthode de prévision sismique
<b>Wijaya Godakumbura</b> Sri Lanka Lauréat 1998	Remplacer les lampes à pétrole de fortune faites avec des bouteilles par des lampes sûres, afin de prévenir de graves brûlures
<b>Zenón P. Gomel Apaza</b> Pérou Lauréat assoc 2006.	Faire revivre l'agriculture andine traditionnelle pour assurer la sécurité alimentaire et renforcer les liens entre communautés
<b>Gorur R. I. Gopinath</b> Inde Lauréat assoc. 1996	Développer l'élevage écologique du ver à soie en Inde, afin de préserver l'environnement et d'améliorer le niveau de vie
<b>Rafael Guarga</b> Uruguay Lauréat assoc. 1998	Protéger les cultures du gel grâce à une cheminée novatrice et peu coûteuse qui aspire et expulse l'air froid
<b>Royce O. Hall</b> États-Unis Lauréat 1996	Construire un hôpital ophtalmologique en Tanzanie et apporter des procédures chirurgicales de pointe au bush africain

<b>Kenneth W. Hankinson</b> Royaume-Uni Lauréat 1984	Effectuer le premier séjour d'un hiver sous tente sur l'île Brabant, dans l'Antarctique, et réaliser des études entièrement nouvelles
<b>Hans Hendrikse</b> Afrique du Sud Lauréat assoc. 1996	Produire un bidon roulant peu coûteux afin de permettre un transport fonctionnel de l'eau dans les pays en développement
<b>Georgina Herrmann</b> Royaume-Uni Lauréate 1996	Explorer, sur la Route de la soie, la cité caravanière antique de Merv, au Turkménistan
<b>Shafqat Hussain</b> Pakistan Lauréat assoc. 2006	Protéger le léopard des neiges par un système novateur combinant assurance du bétail et écotourisme
<b>Dave Irvine-Halliday</b> Canada Lauréat 2002	Fournir des systèmes d'éclairage à DEL bon marché, fiables et économes en énergie dans les pays en développement
<b>Rodney M. Jackson</b> Royaume-Uni Lauréat 1981	Protéger le léopard des neiges himalayen en voie de disparition grâce à un programme de pistage radioélectrique et d'étude
<b>Norberto L. Jácome</b> Argentine Lauréat assoc. 1996	Entreprendre une action de pionnier pour protéger le condor des Andes
<b>Runa Khan Marre</b> Bangladesh Lauréate assoc. 2006	Préserver l'antique patrimoine de construction navale du Bangladesh en créant un « musée vivant »
<b>Peter Knights</b> Royaume-Uni Lauréat assoc. 1998	Mettre fin à la consommation de produits issus d'espèces menacées d'extinction grâce à des campagnes de sensibilisation du public
<b>Ilse Köhler-Rollefson</b> Allemagne Lauréate assoc. 2002	Tirer parti des connaissances traditionnelles et modernes pour sauver les dromadaires du Rajasthan et protéger le mode de vie des Raikas
<b>Karel Kolomaznik</b> Rép. tchèque Lauréat assoc. 1998	Améliorer une technique permettant de récupérer et de recycler des déchets potentiellement toxiques de l'industrie du cuir
<b>Stephen W. Kress</b> États-Unis Lauréat 1987	Réimplanter des colonies d'oiseaux marins en voie de disparition grâce à des techniques innovantes d'« attraction sociale »
<b>Billy L. Lasley</b> États-Unis Lauréat 1978	Faciliter la reproduction d'oiseaux menacés d'extinction en mettant au point une méthode non invasive pour déterminer leur sexe
<b>Alexandra Lavrillier</b> France Lauréate 2006	Créer une école nomade en Sibérie pour offrir aux enfants evenk une éducation qui allie tradition et modernité
<b>Nabil M. Lawandy</b> États-Unis Lauréat assoc. 1996	Mettre au point un traitement photodynamique peu coûteux pour certains types de cancer
<b>Louis Liebenberg</b> Afrique du Sud Lauréat 1998	Mettre au point un ordinateur de poche qui modernise des techniques de pistage ancestrales et améliore la gestion de la faune sauvage
<b>Eduardo Llerenas</b> Mexique Lauréat 1981	Rechercher et enregistrer la musique populaire traditionnelle du Mexique afin de préserver le riche patrimoine musical du pays
<b>Aldo Lo Curto</b> Italie Lauréat 1993	Publier un manuel d'éducation sanitaire pratique et illustré pour les Indiens de l'Amazonie brésilienne
<b>David Lordkipanidze</b> Géorgie Lauréat 2004	Étudier et protéger, à Dmanissi, en Géorgie, le plus ancien site d'activité humaine connu hors d'Afrique

<b>Teresa Manera</b> Argentine Lauréate 2004	Préserver des traces d'animaux préhistoriques sur un site paléontologique exceptionnel de la côte de l'Argentine
<b>Maria E. Manteca Oñate</b> Équateur Lauréate 2000	Promouvoir des techniques agricoles durables dans les Andes équatoriennes pour améliorer le milieu naturel et le niveau de vie de la population
<b>Kenneth L. Marten</b> États-Unis Lauréat 1978	Sauver le loup d'Abyssinie en Éthiopie en mettant sur pied un programme de conservation de l'espèce
<b>Julien Meyer</b> France Lauréat assoc. 2006	Revitaliser les langues sifflées et tambourinées grâce à Internet
<b>Forrest M. Mims III</b> États-Unis Lauréat 1993	Créer un réseau mondial de surveillance du rayonnement ultraviolet et des niveaux d'ozone grâce à un ozonomètre innovant
<b>Kikuo Morimoto</b> Japon Lauréat 2004	Relancer la production traditionnelle de la soie au Cambodge pour fournir un revenu durable aux communautés rurales
<b>Pierre Morvan</b> France Lauréat 1987	Étudier les coléoptères au Népal pour mieux comprendre la formation des espèces biologiques
<b>Makoto Murase</b> Japon Lauréat assoc. 2002	Recycler l'eau de pluie pour remédier au manque d'eau en ville et fournir un approvisionnement durable en eau saine
<b>Nancy L. Nash</b> États-Unis Lauréate 1987	Élargir le concept de protection de l'environnement en étudiant et en appliquant des préceptes bouddhiques relatifs à la nature
<b>Elizabeth L. Nicholls</b> (décédée) Canada Lauréate 2000	Extraire les restes fossilisés d'un reptile marin géant vieux de 220 millions d'années dans une région reculée du Canada
<b>Dora Nipp</b> Canada Lauréate assoc. 2004	Préserver une collection de témoignages oraux d'immigrants canadiens afin de renforcer le multiculturalisme
<b>Brad Norman</b> Australie Lauréat 2006	Créer un réseau mondial de photo-identification pour contribuer à la conservation et à une meilleure connaissance du requin-baleine
<b>Francine G. P. Patterson</b> États-Unis Lauréate 1978	Dans une réserve forestière de Hawaï, tester l'aptitude des gorilles à apprendre et à utiliser le langage des signes humain
<b>Jean-François Pernet</b> France Lauréat 1998	Explorer et cartographier les cavités souterraines les plus australes de la planète sur les îles reculées de la Patagonie
<b>Donald R. Perry</b> États-Unis Lauréat 1984	Étudier la canopée de la jungle tropicale humide du Costa Rica grâce à un système de câbles et de cordes
<b>Rohan Pethiyagoda</b> Sri Lanka Lauréat assoc. 2000	Créer à Sri Lanka des microcosmes de forêt tropicale humide qui servent de laboratoires naturels pour protéger une biodiversité menacée
<b>Pilai Poonswad</b> Thaïlande Lauréate 2006	Mobiliser les communautés rurales pour sauver le calao et son habitat, la forêt pluviale, en Thaïlande
<b>Laurent Pordié</b> France Lauréat 2000	Promouvoir le système ancestral de médecine tibétaine amchi afin de protéger les communautés traditionnelles au Ladakh
<b>Suryo W. Prawiroatmodjo</b> Indonésie Lauréat 1990	Créer le premier centre indonésien d'éducation à l'environnement et concevoir un modèle innovant pour ce domaine

<b>Adli Qudsi</b> Syrie Lauréat assoc. 1998	Préserver et restaurer la Vieille Ville d'Alep, en Syrie, et reconstruire une vie communautaire florissante
<b>Johan G. Reinhard</b> États-Unis Lauréat 1987	Préserver le patrimoine des peuples andins par l'anthropologie culturelle et l'archéologie de haute altitude
<b>Mario Robles del Moral</b> Espagne Lauréat assoc. 1996	Mettre sur pied un programme national de reboisement en Espagne pour lutter contre un grave problème d'érosion des sols
<b>Lindy Rodwell</b> Afrique du Sud Lauréate 2002	Préserver les grues africaines et les zones humides qui leur servent d'habitat en constituant un réseau de défenseurs de ces oiseaux
<b>William Rosenblatt</b> États-Unis Lauréat 1996	Redistribuer les fournitures chirurgicales inutilisées des hôpitaux des pays riches à ceux des pays en développement
<b>Martha I. Ruiz Corzo</b> Mexique Lauréate assoc. 2002	Mener une action novatrice qui associe conservation et développement économique dans les montagnes de la Sierra Gorda mexicaine
<b>Gordon Sato</b> États-Unis Lauréat 2002	Aider les Érythréens à mettre sur pied un programme agricole diversifié basé sur la création de mangroves
<b>Valerio Sbordonni</b> Italie Lauréat assoc. 1998	Explorer les grottes du sud du Mexique pour leur biodiversité et pour découvrir de nouvelles formes de vie
<b>David Schweidenback</b> États-Unis Lauréat 2000	Redistribuer des bicyclettes usagées pour stimuler la croissance économique et accroître la mobilité dans les pays en développement
<b>Jun'ichi Shinozaki</b> Japon Lauréat assoc. 1996	Étudier l'environnement des montagnes du pourtour du Pacifique afin de déterminer les niveaux de pollution
<b>Chanda Shroff</b> Inde Lauréate 2006	Faire revivre la longue et riche tradition de la broderie afin de créer un revenu durable pour les femmes de la région rurale du Kutch
<b>Alexander Stannus</b> Royaume-Uni Lauréat assoc. 1998	Faire le tour du monde par les voies navigables intérieures et permettre aux écoliers de suivre l'expédition de manière interactive
<b>Les Stocker</b> Royaume-Uni Lauréat 1990	Créer en Angleterre le premier hôpital-école pour faune sauvage en Europe, afin de soigner les animaux blessés
<b>Anita Studer</b> Suisse Lauréate 1990	Mettre sur pied un programme à long terme de reboisement et d'éducation écologique dans le nord-est du Brésil
<b>Geoffrey Summers</b> Royaume-Uni Lauréat assoc. 2002	À l'aide de méthodes archéologiques novatrices, cartographier et explorer une cité de l'âge du fer à Kerkenes, en Turquie
<b>Thean S. B. Tee</b> Malaisie Lauréat 1984	Faire pousser des asperges sur le mont Kinabalu pour empêcher l'érosion du sol et créer une nouvelle culture commerciale dans l'État du Sabah
<b>Michel Terrasse</b> France Lauréat 1984	Réintroduire le vautour fauve dans son habitat naturel du Massif central, en France
<b>Jo Thompson</b> États-Unis Lauréate assoc. 2004	Reconstruire une base de recherche dévastée par la guerre, au Congo, afin de poursuivre un programme communautaire de protection du bonobo
<b>George van Driem</b> Pays-Bas Lauréat assoc. 1996	Recenser et étudier les langues indigènes de la région himalayenne pour contribuer à leur conservation

**Amanda Vincent**

**Canada** Lauréate 1998

Protéger l'hippocampe aux Philippines et mettre en place d'autres moyens de subsistance pour les communautés de pêcheurs

**Frithjof Voss** (décédé)

**Allemagne** Lauréat assoc. 1996

Utiliser des satellites pour lutter contre les nuées de criquets dévoreurs de récoltes en Afrique avant qu'elles n'atteignent une masse critique

**Rory Wilson**

**Royaume-Uni** Lauréat 2006

Mettre au point un enregistreur électronique révolutionnaire pour suivre les animaux dans leur milieu naturel et analyser leur comportement

**Reuven Yosef**

**Israël** Lauréat assoc. 2000

Créer une réserve ornithologique à Eilat, en Israël, afin de préserver un site d'escale pour oiseaux migrateurs entre l'Eurasie et l'Afrique