EN PROFONDEUR

Volume 18, numéro 4

La référence en activités subaquatiques au Québec

DOSSIER SPÉCIAL *exploration*

L'aventure et la découverte, hors des sentiers battus!



SANTÉ
Gestion de la miction

INSOLITE
Le *muck diving*

VIE MARINE
Les raies

Messageries Dynamiques 01
4519 4,99 $
V.18 #04

TOTAL DIVING

75 YEARS OF DISCOVERY

ROGUE

Votre plongée, votre style.

Un gilet conçu pour les plongeurs qui veulent concilier personnalisation et sobriété, pour une configuration idéale.



GripLock™
Pour fixer votre bloc sans se coincer les doigts

T-Lock
Ajustement facilité au niveau des épaules

SureLock II
Le clic vous indique que le lest est bien intégré

modLock
Pour accessoiriser son gilet d'un seul geste



AQUA LUNG

aqualung.com | @aqualungdivers | #aqualung75

SANTÉ – À LIRE EN PAGE 28



Gestion de la miction chez les plongeuses techniques : « envie » d'en savoir plus? **PARTIE 1**

Vous vous demandez comment gérer l'envie d'uriner lors de longues plongées en combinaison étanche? Payal S. Razdan aborde les différents dispositifs disponibles sur le marché.

INSOLITE – À LIRE EN PAGE 32

Le *muck diving* ou l'art de se vautrer dans la boue



Il n'y a pas que sur les récifs que foisonne la vie marine! Michel Labrecque et Julie Ouimet nous parlent des merveilles que l'œil averti peut apercevoir en plongée vaseuse.

VIE MARINE – À LIRE EN PAGE 36

Dans l'œil de la raie

Moins connues que leurs cousins les requins, les raies forment un groupe de poissons cartilagineux aux formes distinctives, dont l'ichtyologue Nicolas Ziani nous présente les particularités dans ce riche dossier.



DOSSIER SPÉCIAL exploration

À LIRE EN PAGE 18

Depuis la nuit des temps, sortir des sentiers battus a toujours animé l'être humain. Ce comportement a souvent permis de repousser les frontières de la performance physique et de la connaissance. Nos collaborateurs nous présentent ici trois articles qui susciteront la curiosité et réveilleront l'explorateur en vous!

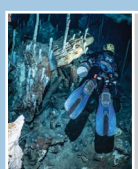
Illustration Freepik.com

ÉDITORIAL 4
EN SURFACE 5
DÉCLIC 6
COUSTEAU 8
DÉCOUVERTE 12
SCIENCES ET ÉTUDES 42
VOYAGE 46
HISTOIRE DE LA PLONGÉE 50
FICHE BIO 53
MEMBRES CORPORATIFS 54

EN PROFONDEUR

En Profondeur est publié en collaboration avec la Fédération québécoise des activités subaquatiques (FQAS), à raison de quatre numéros par année. Ce magazine se veut un moyen de communication accessible à l'ensemble de la communauté des plongeurs du Québec, ainsi qu'à toute personne ou tout organisme dont la nouvelle est en affinité avec la mission d'*En Profondeur*.

4545, av. Pierre-De Coubertin
Montréal (Québec) H1V 0B2
Tél. : 514 252-3009
Téléc. : 514 254-1363
info@enprofondeur.com
www.enprofondeur.com



EN COUVERTURE

Plongeur en configuration latérale évoluant en milieu souterrain, Great Abaco, Bahamas.

Photo : Laurent Miroult
Illustration : Freepik.com

Conseil d'administration :
Paul Boissinot, Richard Savignac et Sébastien Savignac

Équipe de production :
Sébastien Pelletier : Rédaction
Jasmine Beaulieu : Administration
Stéphanie Tétreault : Révision linguistique
Graphomax : Infographie
Communimédia : Impression
Messageries Dynamiques : Distribution

Collaborateurs :
Danielle Alary, Kevin Brown, Yves Clercin, , Jean-Michel Cousteau, Gilles Décarie, Laurent Fey, Sarah Gauthier, Michel Gilbert, Michel Labrecque, Thomas Leszkiewicz, Jaclyn Mandoske, Laurent Miroult, Julie Ouimet, Payal S. Razdan, Vincent Rouquette-Cathala et Nicolas Ziani.

Poste-publications n° de convention : 40069242
ISSN 1201-1819

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

Nous reconnaissons l'appui financier du gouvernement du Canada.

Éducation, Loisir et Sport Québec

Canada

Note : Toute reproduction totale ou partielle de ce magazine est formellement interdite sans l'autorisation écrite de la FQAS. La direction du magazine fait tous les efforts pour éviter les erreurs de tout ordre et les opinions inopportunes. Elle se dégage cependant de toutes responsabilités quant aux textes publiés. Ces derniers n'engagent que leur auteur. La direction est heureuse de recevoir des textes provenant du public. Par ailleurs, elle ne s'engage ni à les publier ni à les retourner à leur auteur.

FQAS

L'humain et son besoin d'exploration



Sébastien Pelletier
Rédacteur en chef

redaction@enprofondeur.com

Explorer : verbe transitif (du latin *explorare*). Parcourir, visiter une contrée, un lieu mal connus ou inconnus, en les étudiant avec soin. (*Larousse*)

Depuis la nuit des temps, l'humain ressent le besoin d'explorer le monde qui l'entoure. À la fin du Moyen-Âge, les Européens possédaient des connaissances cartographiques plutôt limitées. Nombreux étaient ceux qui croyaient que la Terre était plate (sans doute moins nombreux aujourd'hui, mais toujours présents…) et que les navires disparaissaient parce qu'ils tombaient dans le vide ou encore parce que des monstres marins dévoraient les équipages.

En revanche, par le biais de leurs voyages, les Européens avaient acquis de bonnes connaissances des routes maritimes d'Europe, du Proche-Orient et du nord de l'Afrique. Toutefois, ils n'avaient pas conscience de l'existence d'un autre continent : l'Amérique. Des motivations principalement de nature économique (trouver une nouvelle route vers l'Asie pour le commerce, Constantinople étant tombée aux mains des Turcs), religieuse (évangéliser les non-chrétiens) et politique (détenir de nombreux territoires apporte pouvoir et prestige) les ont alors poussés à explorer de nouvelles routes maritimes, donc de nouveaux territoires. C'est ainsi que les Colomb, Cabot, Magellan, de Gama et, plus près de chez nous, Cartier, pour ne nommer qu'eux, sont devenus de véritables légendes pour l'époque en repoussant les frontières du connu.

Bien sûr, de telles explorations et aventures, très souvent dangereuses, ne sont plus réellement possibles aujourd'hui, du moins en ce qui concerne notre planète. Tout ou presque a déjà été visité, recensé, cartographié. Or, cela n'empêche pas qu'il existe toujours des espaces inexplorés, dont une grande partie se trouve en milieu subaquatique, à l'abri de nos yeux, nous, habitants de la surface de la Terre.

Par exemple, grâce à la spéléologie et à l'alpinisme, la plongée sous-marine fait partie des activités qui permettent la découverte de lieux encore vierges, qu'il s'agisse d'une caverne, d'une épave, d'un tombant. Mais encore faut-il en avoir envie et en avoir les moyens. En effet, bon nombre de plongeurs se contentent de refaire, année après année, les mêmes plongées aux mêmes endroits avec les mêmes personnes, se refusant de sortir de leur zone de confort. S'ils parviennent ainsi à maintenir intacte leur passion, eh bien, tant mieux! À chacun ses motivations, après tout.

Afin de contrer l'éventuel sentiment de lassitude qui peut survenir avec le temps, il n'est évidemment pas nécessaire de se lancer à l'autre bout de la planète dans de grandes expéditions lourdes, hors des sentiers battus et qui nécessitent un haut niveau technique et un engagement psychologique élevé. Parfois, il suffit de peu pour se sentir explorateur. D'oser sortir de la routine. Et on ne sait jamais où ça peut nous mener…

Comme le disait Clive Cussler à la fin des émissions de la série *The Sea Hunters* : « Et maintenant, c'est à votre tour de vous lever du divan et d'aller dans les déserts, dans les montagnes, sous les lacs, les rivières et les mers, à la recherche de l'histoire. Vous ne trouverez jamais une aventure plus gratifiante! »

À tous, une bonne fin de saison hivernale, de belles plongées sous glace et profitez-en pour faire effectuer l'entretien annuel de vos pièces d'équipement avant la cohue printanière!

FQAS

FORMULAIRE D'INSCRIPTION POUR DEVENIR MEMBRE DE LA FQAS

☐ **Nouvelle adhésion**

Réf. mandataire : ____ ____ ____ ____
(Si vous avez été référé par un mandataire, indiquez son numéro.)

☐ **Renouvellement d'adhésion**

Votre numéro de membre : ____ ____ ____ ____

Attention : Ne pas confondre avec le numéro de certificat de plongée du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (104-XXXXX). L'adhésion à la FQAS ne renouvelle pas le certificat de qualification en plongée du Québec.

Le membre CoopAir obtient en plus quatre coupons pour des remplissages d'air gratuits.

Le membre familial obtient une carte de membre par membre d'une même famille (deux adultes et deux enfants), mais un seul abonnement au magazine.

Nom : _____
Adresse : _____
Ville : _____ Province : _____ Code postal : _____
Téléphone : _____ Courriel : _____

TYPE D'ABONNEMENT

☐ Régulier 34,50 $ TTC
☐ CoopAir 50,50 $ TTC
☐ Familial 56,50 $ TTC

LISTE DES MEMBRES FAMILIAUX

_____
_____
_____
_____

PAIEMENT

☐ VISA ☐ MasterCard

_____ _____
Numéro Expiration

☐ Chèque (inclure avec la demande)

Envoyez vos formulaire et paiement à :
Fédération québécoise des activités subaquatiques
4545, av. Pierre-De Coubertin
Montréal (Québec) H1V 0B2

Vol 18-4



Sébastien Pelletier

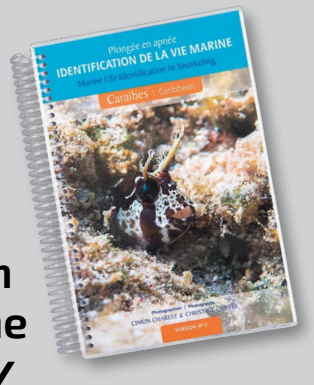
Première montréalaise du documentaire *Odyssée sous les glaces*

Le 8 novembre dernier avait lieu, au cinéma du Musée des beaux-arts, devant une salle comble, la première montréalaise du documentaire de Denis Blaquière, *Odyssée sous les glaces*, mettant en vedette Mario Cyr et Jill Heinerth. De très belles images accompagnées d'une trame sonore envoûtante et un travail de vulgarisation scientifique réussi et accessible à tous. En somme, une intéressante réflexion permettant de mieux saisir la problématique des changements climatiques en région arctique et leurs multiples conséquences.

Il s'agissait d'une version montée différemment et plus longue que celle diffusée à l'émission *Découverte*, plus tôt cet automne. Quelques jours plus tard, le documentaire remportait le premier prix au Festival autrichien Mountainfilm Graz, dans la catégorie Nature et environnement.

Félicitations à toute l'équipe!

En surface est une rubrique mise à la disposition de la communauté des activités subaquatiques du Québec. Vous avez un évènement à diffuser, une nouvelle à annoncer? Faites-le-nous savoir : ***info@enprofondeur.com.***



Guide d'identification de la vie marine des *Caraïbes*

Cimon Charest, graphiste, cinéaste et photographe, a publié à compte d'auteur un guide d'identification de la vie marine des Caraïbes contenant quatre sections : poissons, invertébrés, coraux et végétaux marins.

Cet ouvrage constitue la somme de 10 années de prises de vue et de recherches! Une référence pouvant se révéler très pratique dans le cadre d'escapades tropicales.

Pour plus d'informations et pour s'en procurer un exemplaire, consultez le lien suivant : **productionsamonis.ca/vie-marine-caraibes**

Le livre est également disponible à Québec chez La Scubathèque et chez Plongée Capitale ainsi qu'à Rimouski au Centre de plongée du Bas-Saint-Laurent.

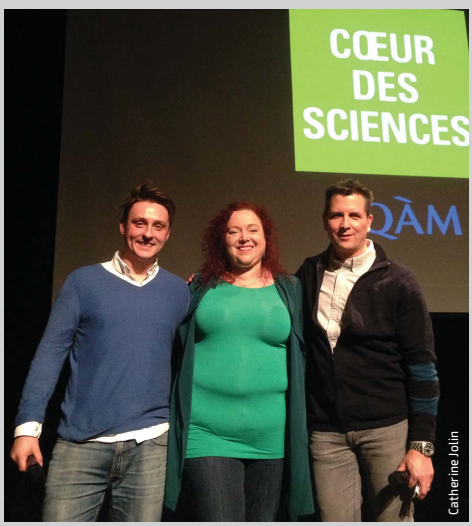
Bonne lecture!

Présentation du documentaire *Sharkwater Extinction* à l'UQAM

Le documentaire *Sharkwater Extinction* du regretté défenseur des requins Rob Stewart a été présenté le 21 janvier dernier au Cœur des sciences de l'UQAM, suivi d'une intéressante discussion en compagnie de Jeffrey Gallant, directeur scientifique du Groupe d'étude sur les élasmobranches et le requin du Groenland (GEERG) et de l'Observatoire des requins du Québec, ainsi que de deux collaborateurs d'*En Profondeur*, Thomas Leszkiewicz, plongeur et biologiste marin, et Lyne Morissette, chercheuse spécialiste de la conservation et du fonctionnement des écosystèmes, des mammifères marins et des pêcheries.

Qu'ils finissent dans une soupe chinoise aux ailerons, des cosmétiques, des fertilisants ou de la nourriture pour animaux, de 100 à 150 millions de requins sont tués chaque année, souvent illégalement, avec la complicité de politiciens. Un véritable pillage qui met en péril la biodiversité et l'équilibre marins. Ce documentaire est une enquête autour du monde, sur et sous l'eau; un cri du cœur, qui est aussi le testament de Rob Stewart puisqu'il est décédé lors d'une plongée pendant le tournage.

Plus d'informations au lien suivant : **sharkwater.com**



Catherine Jolin

De gauche à droite, Thomas Leszkiewicz, Lyne Morissette et Jeffrey Gallant.

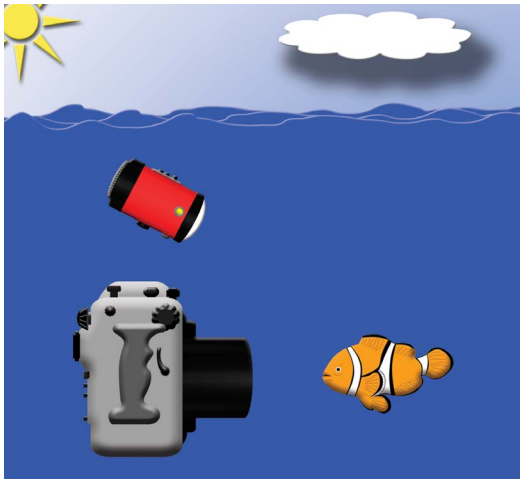
Un seul flash, *c'est assez?*

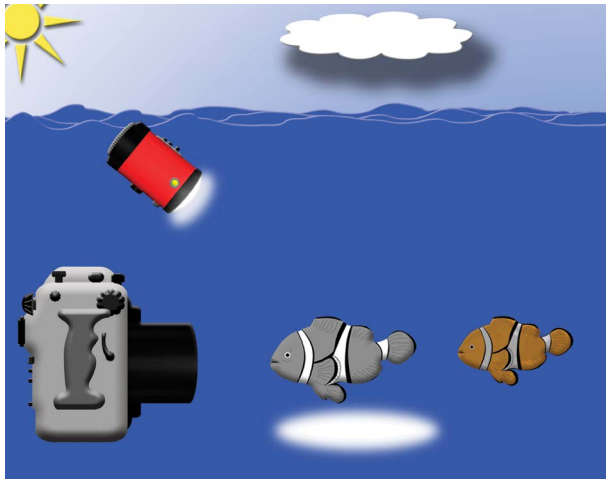


Texte : Michel Gilbert
et Danielle Alary

Photos : Alary-Gilbert/
SUB-IMAGES

Est-ce que l'emploi de deux flashs est le propre d'un professionnel? À contrario, est-on un amateur inapte si l'on se contente d'un seul flash?





À gauche : Le meilleur emplacement pour un flash solo se situe directement au-dessus du caisson. Placez-le à 18-20 cm de distance pour la macrophotographie et au moins à 30 cm, voire 60 cm pour la photo au grand-angle. Un peu d'entraînement en piscine vous sera d'un grand secours.

À droite : Si le sujet est situé à plus de 60 cm de votre caisson, portez une attention particulière à l'orientation du flash. L'appareil photo, tout comme vous, perçoit le sujet à une distance virtuelle de 25 % inférieure à sa position réelle. Si vous pointez le flash vers l'image virtuelle, vous raterez la photo. Le remède : orientez le flash en direction de l'image virtuelle, puis relevez l'avant de celui-ci d'environ 15 degrés.

Vous débarquez sur un site de plongée avec votre caisson et un unique flash. Près de vous, un camarade exhibe fièrement un binôme et votre voix intérieure murmure : « Arthur/Corinne, tu devrais casquer et acheter un second flash. Tu aurais l'air d'un pro, et non de l'amateur inexpérimenté que tu es. Au surplus, tes images seraient bien meilleures. »

L'opinion d'un pro

Notre collègue britannique Alex Mustard, gagnant de multiples prix, auteur et photographe émérite, a un avis *éclairé* sur le sujet. Il écrit dans un de ses ouvrages : « Le signe par excellence de la présence d'un pro de la photo sur un bateau est le seul et unique flash attaché à son caisson! » Voilà qui devrait dissiper le complexe d'infériorité susmentionné.

Même si l'emploi de deux flashs assure la couverture d'un grand angle de champ et permet de nuancer l'éclairage, le travail en flash solo a ses mérites :

- Votre budget s'en porte mieux;
- Le néophyte apprécie la simplicité d'un tel système;
- Dans certains cas, c'est un must;
- Si vous employez deux flashs, invariablement, l'un d'entre eux s'éteindra; vous devrez de toute manière travailler en solo.

Cas de figure

La macrophotographie s'accommode aisément d'un seul flash. Bien sûr, il faut apprendre à le placer correctement, mais les magazines et le Web foisonnent d'images réalisées de la sorte. Le maître de cette technique est l'Australien Roger Steene[1]. Il a bâti sa carrière avec la technique du flash solo.

Si vous plongez dans le courant ou encore dans des espaces restreints, des flashs en tandem peuvent devenir nuisibles. Ainsi, pour des photos de requins, où le flash sert d'éclairage d'appoint, il n'est pas nécessaire de doubler la mise. Dans un tel cas, la mobilité, la vitesse de mise en place et la simplicité l'emportent.

[1] *Voir http://alertdiver.com/Shooter_Roger_Steene*





L'image de gauche a été réalisée en plaçant l'unique flash en position « standard », c'est-à-dire environ 15-20 cm directement au-dessus du caisson.

Sur la photo de droite, cette fois, on a cependant recours à deux flashs de puissance égale et situés à 30 cm de part et d'autre du caisson. On constate l'absence d'ombre marquée dans cette image. L'arrière-plan plus foncé est dû à sa plus grande distance par rapport au sujet principal. Cette image, quasi identique à celle réalisée avec un flash solo, démontre qu'il est possible de réaliser de belles photos avec un seul flash.

On arguera que la photographie au grand-angle nécessite deux flashs, ce qui est faux. Un seul flash couvrant un angle de champ de plus de 90 degrés permet de réaliser des images de grande qualité.

Au grand-angle, tout est affaire d'équilibre entre la lumière ambiante et l'éclairage artificiel. Le flash ajoute simplement un soupçon de couleur et augmente le contraste de l'image. Un bémol : il faut savoir bien orienter le cône d'éclairage, car la couverture est souvent moindre que l'angle de champ couvert par l'objectif. À cet égard, comme on dit à Paris : *Practice makes perfect*. Traduction libre : la pratique est gage de perfection.

La mise en place

Tout critique qu'il soit, le positionnement du flash solo s'avère fort simple.

En macro, on opte pour une disposition centrale située de 18 à 20 cm au-dessus du caisson. Portez une attention spéciale aux ombres générées par l'éclairage. Au besoin, expérimentez. Par exemple, placez le flash directement au-dessus du sujet.

En photo au grand-angle, la position centrale l'emporte encore, mais, cette fois, on y va à 30 cm au-dessus du caisson. Augmentez cette distance en fonction de l'image désirée. Au besoin, détachez le flash du caisson en le tenant à bout de bras. Cette technique permet de déclencher rapidement, tout en modifiant l'orientation et la position de l'unité.

À retenir : l'emploi d'un diffuseur adoucit la lumière et élargit l'angle de couverture du flash.

Illusion d'optique

En photographie grand-angulaire, orienter son flash pose un défi. Votre œil perçoit le sujet à une distance X. Cependant, le phénomène de réfraction fait en sorte que celui-ci est situé à une distance correspondant à X + 25 %.

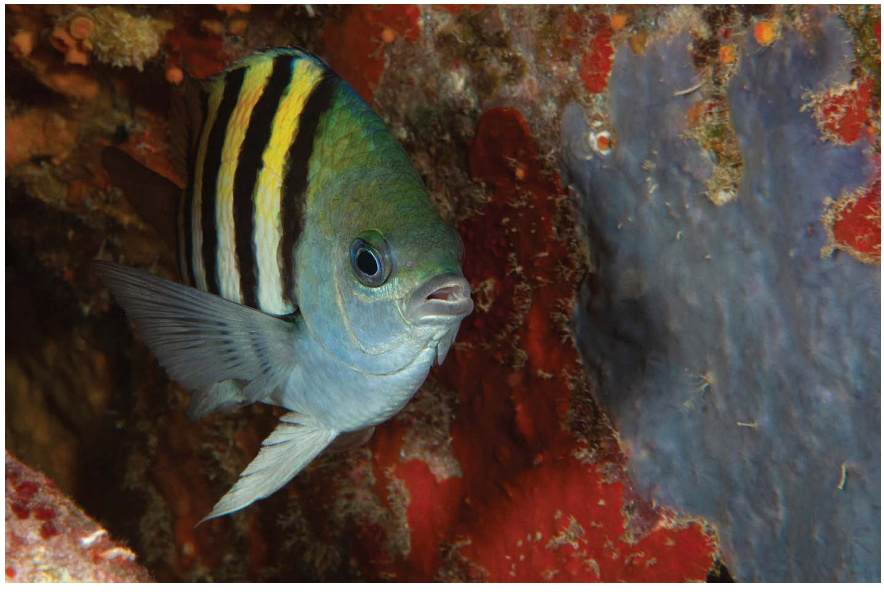
En dirigeant le flash vers l'image « virtuelle », on éclaire devant le sujet. Ce dernier se retrouve dans la pénombre et l'image est ratée. Le remède : au départ, orientez votre flash vers le sujet tel que vous le percevez. Puis, relevez l'avant de celui-ci d'environ 15 degrés. Le cône de lumière tombera naturellement au bon endroit.

À l'eau

Le travail au flash solo requiert de la pratique. L'entraînement en piscine s'avère précieux. Photographiez en macro et au grand-angle. Modifiez l'emplacement du flash et déterminez ce qui convient le mieux à votre technique. Prenez des notes et répétez à l'infini, histoire de développer les automatismes nécessaires.

En eau libre, poussez vos expériences. Partez d'une position « standard » et essayez des variantes sur ce thème. Au fil du temps, vous développerez des réflexes et une habileté qui vous serviront, même si vous avez recours aux flashs en tandem.

*Dans le cas de cette photo, même si Danielle disposait d'une paire de flashs, l'un d'eux a cessé de fonctionner (piles à plat). Il a fallu quelques images avant que Danielle se rende compte de l'absence du second éclair. C'est l'ombre marquée à la droite du sergent-major (*Abudefduf saxatilis*) qui a frappé la photographe. Cette erreur est fréquente et le remède consiste à placer le flash au-dessus du caisson. Portez attention à l'écran ACL de votre appareil photo et aux ombres, une fois les images réalisées.*



Renverser la tendance pour *préserver* les océans

Je regarde l'océan Pacifique du balcon de mon hôtel à Honolulu, à Hawaï, et je pense à la dernière fois où mon équipe et moi sommes partis en expédition. C'était en 2003. Nous avions parcouru près de 2000 kilomètres pour nous rendre à l'une des chaînes d'îles les plus reculées du monde : les îles hawaïennes du nord-ouest. Extension des îles principales, elles sont situées dans une région sauvage isolée où peu de gens ont foulé le sol ou plongé dans les eaux environnantes. Nous étions impatients d'explorer ces vastes régions, dont l'isolement et l'inaccessibilité les protégeaient des pires impacts humains – du moins, le pensions-nous.

Texte :
Jean-Michel Cousteau
et Jaclyn Mandoske

Photos : Nan Marr,
Tom Ordway et
Tove Petterson



Une région si éloignée qu'on n'y retrouve aucune population humaine permanente, aucun mode de transport facilement accessible, des millions d'oiseaux de mer migrateurs… mais aussi des tonnes de plastique du monde acheminées vers les plages isolées des îles hawaïennes du nord-ouest.

Nan Marr, Ocean Futures Society



Le monument national marin de Papahānaumokuākea est composé de 10 îles et de plus de 100 récifs et hauts-fonds. Il abrite l'un des plus grands systèmes de récifs coralliens au monde – presque aussi vaste que la Grande barrière de corail d'Australie.

Tom Ordway, Ocean Futures Society

Il nous a fallu peu de temps pour trouver l'empreinte de l'humain sur certaines de ces îles éloignées qui n'avaient peut-être jamais vu de réelles empreintes humaines. Nous avons trouvé, en marchant le long des plages isolées, des morceaux de plastique éparpillés partout. J'ai extrait du plastique provenant de pays du monde entier de l'estomac d'oiseaux marins morts : briquets, brosses à dents, jouets pour enfants, etc. Nous avons été choqués à la vue de phoques moines en voie de disparition manger des morceaux de plastique amenés par la mer, inconscients du danger. Ces chaînes d'îles que nous pensions protégées de l'influence humaine se trouvaient en fait au beau milieu du tourbillon de l'océan Pacifique, les courants circulants entraînant la pollution du monde entier sur leurs plages insulaires autrefois immaculées.

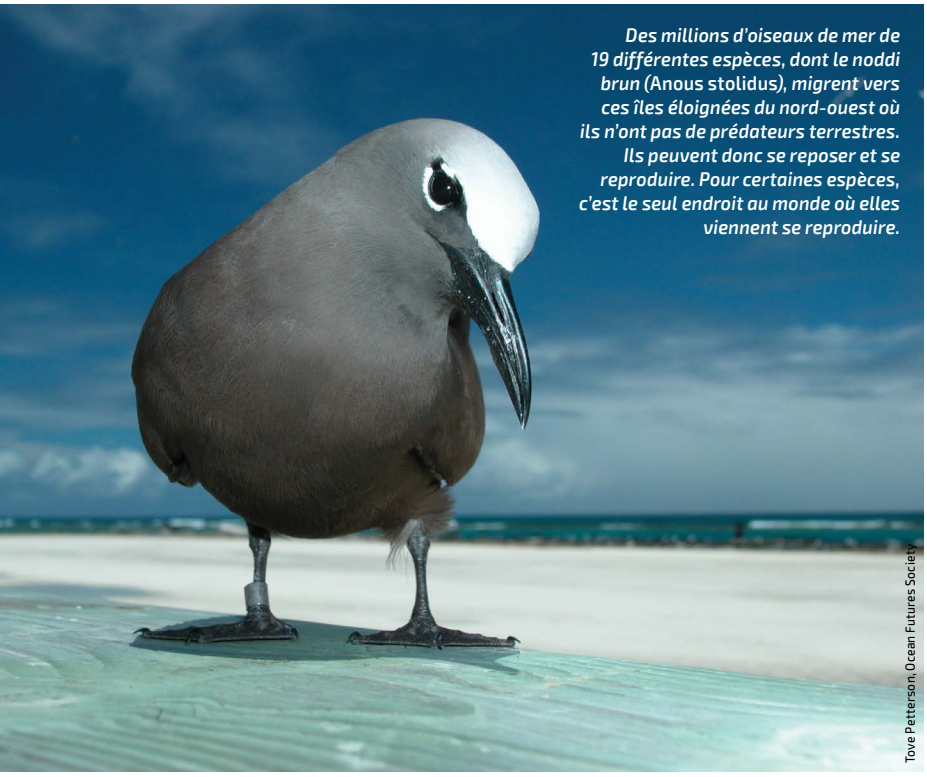
La beauté et l'horreur dépeintes dans notre documentaire *Voyage to Kure*, tourné dans les îles hawaïennes du nord-ouest et diffusé sur PBS, a inspiré le président de l'époque, George W. Bush, à créer le plus grand sanctuaire marin du monde afin de protéger les récifs coralliens et les populations de requins, de phoques moines ainsi que de millions d'oiseaux de mer de la région. À Hawaï plus d'une décennie plus tard, le président Obama a annoncé l'agrandissement du monument national marin de Papahānaumokuākea. Cette nouvelle, à la une des journaux nationaux, m'a rempli de bonheur.

D'une superficie de 320 kilomètres, le monument national marin de Papahānaumokuākea, qui englobe tous les îles et atolls de la chaîne d'îles hawaïennes du nord-ouest, est maintenant, grâce à son agrandissement, la troisième plus grande zone de protection marine au monde.



Jean-Michel Cousteau et son équipe de la Ocean Futures Society filment des récifs coralliens sains du monument national marin de Papahānaumokuākea, où ils ont observé la couverture corallienne la plus en santé du monde. Ces riches récifs coralliens tropicaux sont à la base d'un écosystème qui abrite plus de 7000 espèces, dont des mammifères marins, des poissons, des tortues de mer, des oiseaux et des invertébrés.

Tom Ordway, Ocean Futures Society



*Des millions d'oiseaux de mer de 19 différentes espèces, dont le noddi brun (*Anous stolidus*), migrent vers ces îles éloignées du nord-ouest où ils n'ont pas de prédateurs terrestres. Ils peuvent donc se reposer et se reproduire. Pour certaines espèces, c'est le seul endroit au monde où elles viennent se reproduire.*

Tove Petterson, Ocean Futures Society

La conservation sur la scène mondiale

Cette merveilleuse nouvelle n'était que le début. En septembre 2016, accompagné de ma fille Céline Cousteau, j'ai assisté au Congrès mondial de la nature de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) à Hawaï, un évènement qui a lieu tous les quatre ans. Au cours de ses 68 ans d'existence, la conférence était organisée pour la première fois par les États-Unis. L'évènement a rassemblé 9500 délégués de plus de 190 pays, ce qui en fait l'un des plus grands rassemblements environnementaux à ce jour. Les 85 motions de conservation ayant été mises aux voix ont toutes été adoptées par l'UICN, y compris des actions pour protéger le marsouin, le mammifère marin le plus menacé au monde et qu'on ne trouve que dans les parties supérieures de la mer de Cortés, et pour améliorer la conservation des récifs coralliens.

Nous devons protéger le monde naturel, un monde riche en diversité qui nous fournit de la nourriture, de l'eau et une pléthore de ressources naturelles.

L'UICN renforce également l'engagement des entreprises pour la préservation de la biodiversité et reconnaît, entre autres, l'importance culturelle et spirituelle de la nature dans les zones protégées et conservées. J'ai quitté la conférence avec le sentiment que plus de personnes, de gouvernements, d'industries et de décideurs commençaient réellement à comprendre l'importance vitale de la protection et de la conservation de la vie sur notre planète d'eau.

À la suite de ces évènements couronnés de succès à Hawaï, le Département d'État des États-Unis a poursuivi sur sa lancée en faveur de la conservation des océans en accueillant la troisième conférence annuelle *Our Ocean Conference* en septembre à Washington (District de Columbia). Mon fils Fabien Cousteau s'est joint aux dirigeants mondiaux, dont le président Obama et le secrétaire d'État John Kerry, lorsque les États-Unis ont annoncé qu'ils s'engageaient dans une série d'actions concrètes pour protéger l'océan et les ressources en eau.

Ces actions prometteuses comprennent plus de 130 initiatives pour la conservation marine évaluées à plus de 5 milliards de dollars – y compris des mesures pour établir et faire respecter des aires marines protégées, pour promouvoir des pêcheries durables, pour réduire la pollution marine et pour soutenir les efforts d'atténuation des changements climatiques avec des partenariats dans le monde entier.

Un mois plus tard, la plus grande conférence mondiale sur la faune a eu lieu à Johannesburg pour la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), un accord international entre les gouvernements pour assurer un commerce durable des espèces sauvages. Plus de 152 gouvernements se sont réunis et ont adopté des résolutions cruciales qui renforcent les mesures visant à lutter contre le commerce légal, durable et traçable des espèces sauvages.

Il s'agit notamment de résolutions sur la corruption et les délits liés aux espèces sauvages, de stratégies pour réduire la demande d'espèces sauvages commercialisées illégalement, ciblant la pêche et le commerce illicites, et de décisions pour un engagement plus rural dans la gestion des espèces sauvages. La conférence, portée par un élan croissant au fil des années, a été qualifiée de grand changement pour la conservation de la faune.

Moment incontournable

En novembre 2017, j'ai assisté à la COP23, la Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements clima-

tiques organisée par les îles Fidji et tenue à Bonn, en Allemagne. Deux ans après la signature de l'Accord de Paris lors de la COP21, le principal défi des signataires était de s'entendre, lors de la COP23, sur la manière de mettre en œuvre les engagements de lutte contre les changements climatiques. Au total, 55 nations représentant 55 % des gaz à effet de serre dans le monde devaient ratifier l'accord avant qu'il ne devienne officiel. Nous avons officiellement dépassé le seuil.

Aujourd'hui, les plus grands émetteurs de carbone au monde, soit la Chine, les États-Unis, l'Union européenne et l'Inde, et d'autres ont convenu qu'il fallait prendre des mesures pour protéger l'avenir de notre planète. Nous disposons maintenant du premier accord climatique global, qui engage tous les pays à prendre d'importantes mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Comme l'a dit l'ancien secrétaire général des Nations Unies, Ban Ki-moon, « ce qui semblait impensable est désormais impossible à arrêter ».

Au cours des dernières années, nous avons vu certaines des mesures les plus rigoureuses et importantes que le monde ait prises pour orienter le chemin de l'humanité sur une meilleure voie. Nous savons que la Terre n'est pas abondante et que ses ressources ne sont pas illimitées. Notre planète est soutenue par un équilibre délicat entre les organismes vivants et les forces physiques de la Terre.

En tant qu'êtres humains, nous faisons partie de l'équilibre de la nature, et nos actions ont de réelles conséquences sur la qualité de nos vies et sur l'avenir de la vie sur Terre. Nos décisions passées nous ont amenés là où nous sommes aujourd'hui : nous avons construit des villes et des civilisations incroyables, améliorant la qualité de vie de nombreuses personnes sur Terre, mais nous savons maintenant que cela n'est pas suffisant.

Nous devons également protéger le monde naturel, un monde riche en diversité qui nous fournit de la nourriture, de l'eau et une pléthore de ressources naturelles, ainsi que l'épanouissement, la sérénité et la joie. Chaque jour, nous renversons le cours des choses au profit de la conservation. Cette vague grandit et, ensemble, nous pouvons préparer le terrain pour un avenir vraiment durable.

EXPLORER • APPRENDRE • S'ENGAGER • PROTÉGER

La mission d'Ocean Futures Society est d'explorer les océans de notre planète, de sensibiliser le grand public, dans le monde entier, de la nécessité de protéger les mers, en mettant en évidence le lien vital qui unit l'Homme à la Nature et en faisant comprendre le rôle déterminant du système aquatique planétaire dans la préservation de toutes les formes de vie sur Terre.

Nous dépendons de vous pour accomplir notre mission. Vos contributions déductibles d'impôts nous permettent de continuer à protéger les océans et, ultimement, à nous protéger nous-mêmes. Devenez membre d'Ocean Futures aujourd'hui.

« Protéger les océans, c'est se protéger soi-même. » — Jean-Michel Cousteau



JEAN-MICHEL COUSTEAU'S OCEAN FUTURES SOCIETY

WWW.OCEANFUTURES.ORG

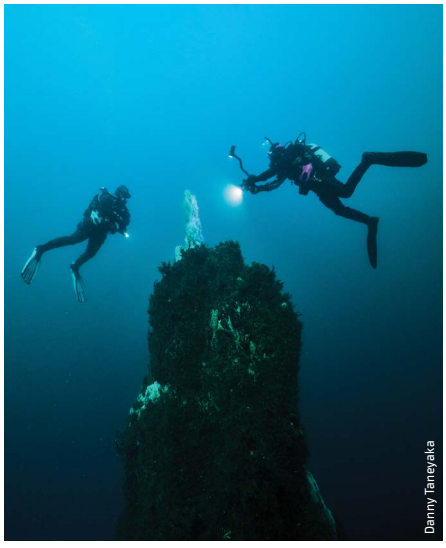
Photo: © Carrie Vonderhaar, Ocean Futures Society

Mon tour du monde en plongée

Texte :
Sarah Gauthier
Scuba.sarah

Europe





Strýtan Divecenter à Strýtan, en Islande

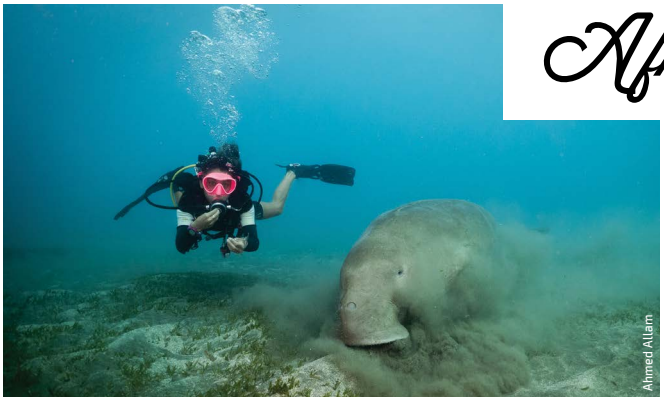
Saviez-vous que Strýtan est le seul endroit au monde où il est possible de visiter des cheminées hydrothermiques en plongée sous-marine? Le cône hydrothermique est le produit de plus de 11 000 années de dépôts minéraux naturels. L'eau chaude qui sort du sommet de la cheminée contient des minéraux de silicate de magnésium qui, une fois en contact avec l'eau salée froide environnante, se solidifient. Avec le temps, ces minéraux étendent la hauteur des cheminées en créant un dépôt blanc.

L'eau dans laquelle j'ai plongé à la fin d'août était de 1 °C (33 °F). Mon visage était gelé; en fait, je ne le sentais plus. J'ai alors eu une très bonne idée : et si je mettais ma face dans le courant d'eau chaude qui sort de la cheminée? C'était une idée géniale… jusqu'au moment où j'ai dû la retirer parce que le froid était encore pire!

L'Islande est un pays grandiose dont la nature est à couper le souffle. Je me rappellerai toujours les baleines autour du zodiac avant et après les plongées ainsi que le bain thermal devant l'école de plongée en admirant les dauphins et les montagnes.

Je me rappelle avoir lu le livre *Le tour du monde en 80 jours* de Jules Verne en secondaire 2, mais jamais je n'aurais pensé faire le tour de monde à mon tour – et encore moins plonger sur chacun des continents! Après avoir travaillé dans les Caraïbes comme monitrice de plongée, j'ai réalisé et vu de mes propres yeux que l'état de nos océans est alarmant. C'est pourquoi j'ai décidé de monter un projet pour montrer et faire découvrir le monde sous-marin afin de sensibiliser les gens à la protection des océans. Ainsi, en 7 mois, j'ai parcouru les 7 continents de notre planète pour filmer et photographier des créatures marines.

Dans les réseaux sociaux, on voit beaucoup d'images de pollution océanique et d'animaux morts sur les berges. Je préfère prendre une approche plus positive, car je suis convaincue que, pour vouloir protéger quelque chose, on doit en premier lieu l'aimer. Dans cet article, je partagerai avec vous une anecdote par continent ainsi qu'une petite liste d'actions que vous pouvez poser en tant que plongeur ou amateur de la nature.



Afrique



Blue Ocean Dive Centers and Resorts à Marsa Alam, en Égypte

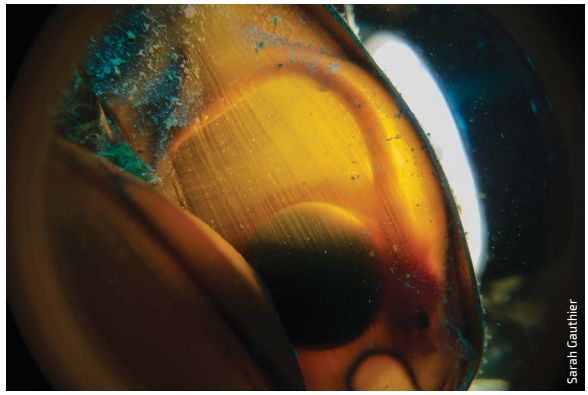
Un animal qui me fascine beaucoup depuis toujours est le dugong (*Dugong dugon*). Il ressemble un peu à son cousin le lamantin (*Trichecus sp.*), mais a une queue en forme de sirène, contrairement au lamantin, qui a une queue ronde. Le dugong, aussi appelé vache de mer, est un mammifère marin herbivore et il doit remonter à la surface pour respirer toutes les 6 minutes. Je savais qu'il était possible, avec beaucoup de chance, d'en rencontrer en mer Rouge à Abu Dabbab.

Mon guide et moi partons donc en zodiac dans une baie peu profonde où un habitant de la place nous avait signalé la présence de l'animal la journée d'avant. Me voilà postée sur le devant du canot pneumatique et je regarde à l'horizon pour repérer une bête qui serait en train de prendre une bouffée d'air à la surface. Après 45 minutes de recherche, mon guide m'annonce qu'il faut rebrousser chemin. Nous avons parfois tendance à oublier qu'on ne peut pas « commander » un animal. Je suis un peu déçue, mais je respecte la nature et préfère les rencontres naturelles.

Sur le chemin du retour, je vois au loin une grosse boule grise à la surface! Je crie : « *Dugong on port side!* » Aussitôt, j'enfile mon équipement et saute à l'eau pour rencontrer la bête. Avec respect et émerveillement, je passe 15 minutes à l'observer manger les algues. Elle n'est pas du tout gênée par ma présence. Si vous regardez bien la photo, vous pouvez constater que j'ai oublié d'enfiler une botte, tellement j'étais excitée avant de sauter à l'eau!

Asie





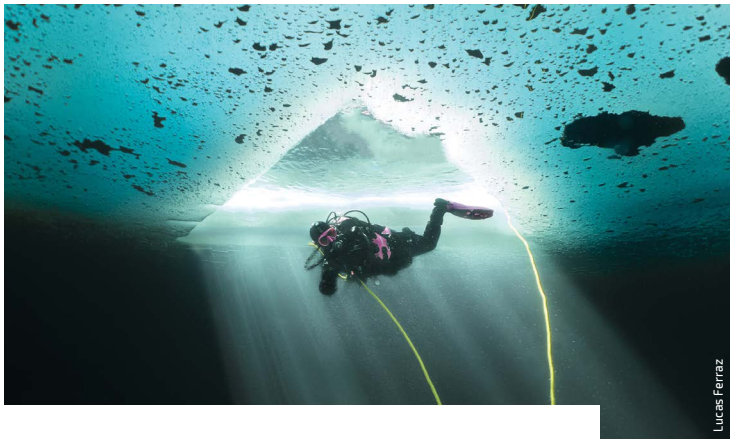
Malapascua, aux Philippines

J'adore l'Asie, en partie parce que la nourriture y est excellente, mais principalement parce que la plongée y est incroyable. Une chose que j'aime du monde animal est qu'il ne finit jamais de m'impressionner : j'apprends toujours de nouvelles choses.

Par exemple, pendant une plongée avec un guide local, je l'aperçois me faire signe de venir voir. Il a les yeux grands ouverts! Quand votre guide est frénétique et fait une danse de la victoire sous l'eau, vous savez alors qu'il a trouvé quelque chose de spécial!

Je m'approche et découvre un paquet de… coquilles brunes. Je n'ai jamais vu ça et je ne comprends pas ce que je regarde. Mon guide me fait deux signes : bébé + requin. Il éclaire ladite chose et je réalise que ça bouge à l'intérieur. C'est un œuf de requin! En fait, ce sont 16 œufs de requin agglomérés! Je ne savais même pas que les requins pouvaient pondre des œufs!

Plus tard, sur le bateau, le guide m'explique que certaines espèces de requins mettent au monde des requineaux complètement constitués (vivipares, comme les humains), que certaines pondent des œufs dans l'eau (ovipares, comme les oiseaux) et que d'autres gardent leurs œufs à l'intérieur de leur corps jusqu'à ce qu'ils éclosent (ovovivipares, comme les serpents). Bref, saviez-vous que les requins pouvaient pondre des œufs?





Amérique du Nord

Plongée Triton et Aqua-Mundo à Thetford Mines, au Québec, au Canada

Plonger sous la glace peut être effrayant : la peur de ne pas retrouver le trou pour sortir, la peur de se perdre, la peur du noir ou simplement du froid me tracassaient grandement. Je me rappelle avoir versé une petite larme de stress avant de zipper ma combinaison étanche à la mine Flintkote, à Thetford Mines. Jamais je n'aurais pensé tomber en amour avec la plongée polaire!

Avec le bon équipement et une formation adéquate, nous ne devrions pas nous empêcher de profiter de notre sport favori à cause du froid. Le problème avec la plongée sous glace est de ressortir du trou une fois la plongée terminée. Heureusement pour moi, mon ami Marc était là et, sans aucun effort, il m'a extirpée des eaux glaciales!

Ma partie préférée de la plongée sous glace est assurément la grosse scie à chaîne et le chocolat chaud après plongée! Blague à part, je me rappelle avoir été émerveillée par la lumière provenant de la surface et par le calme créé par le lourd plafond de glace au-dessus de ma tête.

Océanie


Sarah Gauthier



Alex Heathcote

Wolf Rock Dive Center à Rainbow Beach, dans le Queensland, en Australie

La Grande Barrière de corail est reconnue mondialement, mais je me doutais bien qu'il se cachait d'autres joyaux où plonger en Océanie. Après quelques recherches et grâce à des recommandations d'amis, j'ai décidé d'aller visiter un endroit peu connu pour plonger en Australie.

L'école de plongée tient son nom en l'honneur de son site de plongée – le seul, d'ailleurs : Wolf Rock. Les quatre employés de la petite entreprise, avec leur charmant accent, m'ont reçue pour vivre une expérience que je n'oublierai jamais.

Après une tumultueuse expédition en bateau de 30 minutes, j'aperçois finalement la roche, qui émerge de l'eau au milieu de nulle part. Je peux constater qu'il y a de très forts courants sous-marins. On m'explique que cela apporte une grande quantité de nutriments et que la roche fait office d'endroit de repos et de gestation pour beaucoup d'animaux.

Une fois le bateau attaché, nous utilisons la ligne d'amarrage pour nous rendre à la roche. Le courant est si fort que je dois me tirer sur la corde. La visibilité n'est pas fantastique, mais je vois apparaître près de 30 requins-taureaux (*Carcharias taurus*) cachés sur le côté sud de la roche. Ils sont immobiles; certains sont des femelles en gestation; d'autres sont des mâles qui se reposent après une saison de reproduction mouvementée.

Une fois arrivée dans la zone protégée par la roche, j'allume mes lumières pour pouvoir filmer le spectacle, tout en gardant mes distances. C'est le calme. Un mâle se dirige tranquillement vers moi, jusqu'à ce qu'il atteigne ma caméra, se retourne et donne un coup de queue dans ma lentille. J'ai pu voir de très près ses multiples rangées de dents, son museau court et pointu ainsi que son dos arqué. Le requin-taureau peut atteindre jusqu'à 3,2 m (10,5 pi). Ce n'est donc pas un petit requin. Toutefois, jamais je ne me suis sentie en danger, car c'est un animal grégaire et plutôt calme. En prime, j'ai trouvé plusieurs dents de requins dans le sable!


Sarah Gauthier


Sarah Gauthier

Amérique du Sud

Albatros Dive Center aux îles Galápagos, en Équateur

Voyager peut parfois être très dispendieux, c'est pourquoi j'ai mangé beaucoup de nouilles instantanées au cours de la dernière année. La raison pour laquelle je vous parle de ma diète est parce qu'elle a créé une situation cocasse.

Les îles Galápagos sont reconnues pour leurs eaux riches en vie marine et en requins. Un matin, avant une expédition de plongée, j'ai mangé des nouilles ramens au poulet. Je vous le confirme : c'était une mauvaise décision. Or, après avoir vomi sous l'eau (toujours garder son détendeur en bouche lorsque ça arrive), j'allais vivre un moment inoubliable! Un banc d'environ 20 grands requins-marteaux (*Sphyrna mokarran*) est passé tranquillement devant moi, comme si je n'y étais même pas! Je me rappelle avoir versé une larme dans mon masque, tellement j'étais émue d'assister à ce spectacle. Morale de l'histoire : manger des ramens apporte son lot de bonnes et de mauvaises expériences.





Antarctique

Ocean Wide Expedition dans la péninsule Antarctique

Il s'agit assurément de l'expédition la plus extraordinaire que j'ai faite et sans doute la plongée la plus inoubliable de mon aventure intercontinentale. Après une séance d'instructions de plus d'une heure sur la température, les animaux, le type d'eau, les glaciers, etc., je me retrouve assise sur le bord du zodiac avec plus de 100 livres d'équipement ainsi qu'un sourire de satisfaction.

Je me mets à l'eau. Aussitôt, mon visage brûle. Je prends de bonnes respirations pour me ressaisir. Quelques minutes plus tard, je suis acclimatée à mon environnement. Mon copain de plongée, un ancien soldat de l'armée suisse, et moi partons en exploration. Et franchement, nous faisons une équipe de feu! Il est impressionné par ma ponctualité, par la qualité de mon entraînement (merci à la plongée sous glace de Thetford Mines!) et par mon équipement. Pour être honnête, j'étais tellement stressée avant d'aller en Antarctique que je m'étais préparée comme pour un voyage dans l'espace. J'ai même eu la chance d'être mentorée par Mario Cyr!

Après environ 10 minutes, quelque chose capte mon œil. Un immense léopard de mer (*Hydrurga leptonyx*) du double de ma taille se trouve à quelques mètres devant moi et me regarde curieusement! Je suis impressionnée par le manchot mort dans sa gueule, mais encore plus par la longueur de ses dents. Mon premier réflexe est de crier par surprise et d'attraper mon copain par le bras. Je ne me suis jamais sentie en danger, mais plutôt intimidée par la taille de l'animal et par sa prestance. Nous observons la bête, jusqu'à ce qu'elle retourne à ses activités quotidiennes, comme si nous n'étions pas assez intéressants. Je n'oublierai jamais ce face-à-face avec un des plus gros phoques au monde!

J'espère que ces histoires vous ont plu et ont allumé une petite flamme en vous. Peut-être parce que vous aimeriez voir de vos propres yeux certaines créatures marines ou simplement parce que, vous aussi, vous êtes fasciné par la beauté de nos océans.

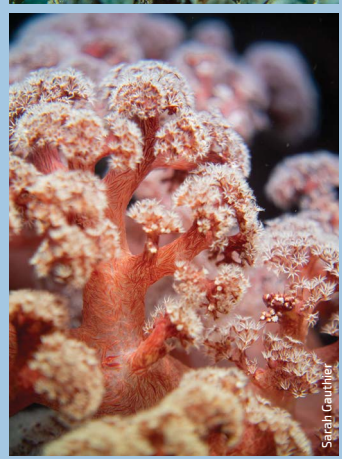
Malheureusement, en 2020, ils sont en péril en partie à cause de la pollution par le plastique. J'aime dire et croire qu'il n'y a pas de gestes trop petits pour aider à la cause. Chaque geste compte. Voici une petite liste de changements relativement faciles à intégrer dans votre routine :

- Utilisez un contenant réutilisable pour votre café quotidien;
- Traînez une bouteille d'eau réutilisable – nous sommes chanceux : l'eau est potable et excellente au Québec;
- Favorisez les contenants de verre (yogourt, lait, beurre d'arachide, etc.);
- Utilisez du savon en pain;
- Remplacez la pellicule plastique par une pellicule réutilisable;
- Remplissez vos contenants de savon à vaisselle, à lessive, à lave-vaisselle, etc. dans des stations en vrac;
- Favorisez le bambou au plastique (brosses à dents, pailles, ustensiles);
- Réduisez la consommation en général et favorisez les produits de seconde main.

Montrer l'exemple est la chose la plus importante : les enfants nous observent constamment et agissent par mimétisme. Or, ce sont les adultes de demain. En tant que plongeur, ramassez les déchets lors de vos plongées et soyez un leader positif à votre tour! J'espère avoir inspiré d'autres personnes à vouloir protéger nos océans.

Bonnes bulles… et bonnes nouilles instantanées!





ScubaHeat

BREVET EN INSTANCE



Une performance tout en chaleur

Conçu pour protéger le deuxième étage de votre détendeur du gel et du débit continu, même lors de conditions de froid extrême, ScubaHeat est le dispositif personnel de protection thermique le plus innovant que nous ayons jamais créé.

SANS PIÈCES MOBILES

SANS PILES

SANS ÉLÉMENTS CHAUFFANTS

CONVIENT À LA PLUPART DES DÉTENDEURS COURANTS À BOYAU UNIQUE

PROTÈGE CONTRE LES EFFETS NOCIFS DU STRESS DÛ AU FROID

Soyez en sécurité et restez au chaud avec ScubaHeat.

ATOMIC® AQUATICS

Pour une performance supérieure

Visitez AtomicAquatics.com



Exploration de la *biodiversité microbienne* d'une mine de fer submergée

Une plongée scientifique à 183,5 m (602 pi) de profondeur dans une mine en eau froide sous la ville de Hull : un nouveau record?

PTO Exploration



Texte : Kevin Brown

Photos : Kevin Brown, Luc Gilbert et PTO Exploration

Note : Un permis de recherche scientifique a été obtenu pour plonger sur ce site. L'auteur ne recommande pas d'utiliser les procédures énoncées dans ce texte, écrit d'un point de vue purement ethnographique.

Qu'est-ce que le projet Minex?

L'expédition du projet Minex, endossé par *The Explorers Club* (drapeau 101), est une collaboration entre PTO Exploration, l'Université d'Ottawa et l'Université du Québec à Montréal. Au total, huit plongées ont été effectuées, étalées sur plus de cinq mois, toutes sous plafond, en eau froide et avec des conditions particulièrement difficiles.

Le but du projet Minex est d'abord de faire l'état de la biodiversité microbienne de l'écosystème d'une mine submergée. À la suite de l'exploitation et de l'abandon d'un tel site, des communautés microbiennes s'y sont développées en s'adaptant aux conditions extrêmes d'eau très froide et d'absence de lumière.

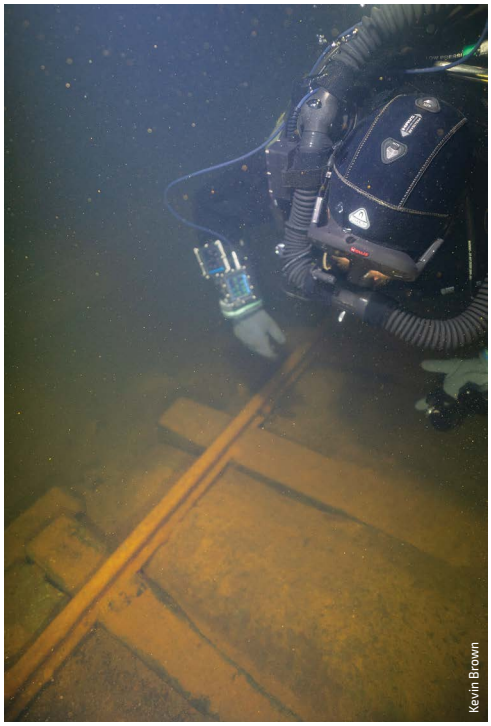
Cette exploration donnait donc une chance unique de découvrir de nouvelles formes de vie ainsi que de rares communautés microorganiques dans cet environnement hostile à la vie. Les échantillons collectés, qui seront traités en laboratoire, sont susceptibles d'amener des changements importants à notre compréhension de l'arbre de la vie.

De plus, cette exploration me donne aussi une occasion de rédiger une ethnographie du plongeur technique au Québec.

L'équipe a récemment effectué la plongée la plus profonde, soit à 183,5 m (602 pi), afin de collecter des échantillons de biofilms dans la mine sous la ville de Hull, au Québec. La plongée a pris 6 heures 13 minutes dans une eau à 5,5 °C (42 °F), sans environnement de décompression. L'équipe croit qu'elle constitue un nouveau record mondial de plongée profonde de mine en eau froide (autonome – sans environnement de décompression).

Bien que nous attendions toujours les résultats finaux des échantillons recueillis, des analyses préliminaires indiquent de hautes concentrations en ADN dans les biofilms ainsi que la présence de matériel génétique d'organismes actifs. Lorsque les analyses seront terminées, l'équipe en publiera les résultats.

J'ai l'intention d'écrire une série d'articles afin de couvrir plusieurs facettes du projet, notamment les techniques, les équipements et les procédures employés lors de l'exploration, tout en discutant


Kevin Brown


PTO Exploration


Kevin Brown

de la culture de la plongée technique au Québec. Finalement, j'aimerais discuter de la pratique de la plongée profonde extrême et de la décompression en eau froide, ici, chez nous.

Pour cet article, je me contenterai donc d'expliquer comment s'effectue, de façon générale, une plongée à 183,5 m (602 pi) dans de telles conditions.

La préparation : un dévouement impeccable

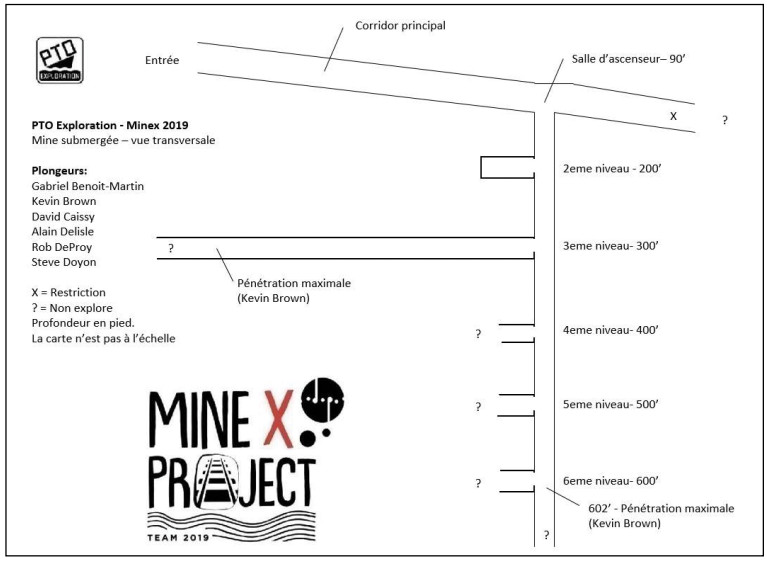
Il n'y a rien de simple à effectuer une plongée en eau glacée, sous plafond, à une profondeur de 183,5 m (602 pi). La préparation et la planification commencent plus d'un an d'avance. Lors de la dernière année, j'ai visualisé cette plongée chaque soir avant de me coucher en imaginant tous les scénarios possibles ainsi que les mouvements nécessaires à ma survie. Je crois que la visualisation mentale est un des points les plus importants de cette préparation.

Durant les quatre mois précédant la plongée, j'ai augmenté la fréquence de mon entraînement physique afin d'atteindre une capacité cardiorespiratoire optimale, c'est-à-dire 4 courses de 35 min par semaine avec sac à dos combinées à un entraînement en musculation. J'ai aussi éliminé volontairement presque toute consommation d'alcool durant cette préparation. Chacune de mes plongées lors de cette dernière année visait à préparer ou à valider chacun des éléments de cette dernière. Tout ce qui peut être préparé est préparé; tout ce qui peut être planifié est planifié.

Une semaine avant la plongée, après avoir créé un horaire de décompression basé sur des modèles théoriques (car une telle plongée n'a jamais été testée auparavant), j'ai préparé un mélange « 5/95 » pour le diluant de mon recycleur, soit 5 % d'oxygène et 95 % d'hélium, qui me serviront comme gaz de fond.

Le matin de la plongée

Les membres de l'équipe se rassemblent chez moi pour le breffage et la préparation finale. C'est la grosse canicule : il fait 35 °C (95 °F) et on sue




Luc Gilbert

seulement à ne rien faire. Alain et Gabriel plongeront avec moi. Nous préparons le matériel d'échantillonnage et discutons du plan. Gabriel prendra des échantillons à 20, 40, 60 et 80 pi, tandis qu'Alain me suivra passé la restriction jusqu'au puits d'ascenseur et explorera cette salle jusqu'à mon retour. David nous attendra à la surface, prêt à réagir en cas d'urgence.

J'enfile ma combinaison étanche avec système chauffant, puis mon recycleur. L'assemblage de l'humain et de la technologie ressemble plutôt à un cyborg sous-marin, essentiel pour assurer ma survie. Tout est prêt : je passe la frontière sous l'eau pour un voyage sous la terre.

Je suis les rails de chemin de fer du tunnel principal jusqu'à la première restriction, avec une visibilité quasiment nulle, mais qui s'améliore en descendant. Arrivé au puits d'ascenseur à 30 m (100 pi) de profondeur, je revérifie tout mon équipement pour une dernière fois avant d'entamer ma descente. Les dés sont jetés.

À cause des débris, ma vitesse de descente dans le puits est trop lente, ce qui me fait accumuler une heure de décompression supplémentaire. Bien que la visibilité s'améliore et dépasse maintenant les 15 m (50 pi), les planches de bois, dont certaines tombent à mon passage, menacent de percer ma combinaison étanche.

Avec une concentration exemplaire, j'analyse les détails lors de mon voyage sous la terre, tout en équilibrant mon adrénaline. Pendant la descente et la remontée, on ne touche à rien. Une mine, ce n'est pas comme une caverne; il y a du fil de fer, des clous, des planches et des roches en équilibre sur des poutres qui se trouvent dans un environnement très instable.

Toujours à un clou de la mort

Quand on effectue une telle plongée, il faut vraiment essayer d'estimer les risques. Si je pouvais me permettre une statistique, je me donnais un tiers de chance de réussite, un tiers de risque d'abandon et un tiers de risque d'échec. Par échec, je parle évidemment de mort ou d'accident de décompression sévère.

À mon arrivée à 152 m (500 pi) de profondeur, je remarque qu'une autre section menace de s'écrouler avec des planches en équilibre, inclinées vers l'intérieur du puits. La question qui m'a tenu réveillé pendant plusieurs nuits est la suivante : *Est-ce qu'en remontant, le gaz purgé de mon recycleur créera une pression assez forte sur ces planches et ces roches pour les faire tomber, bloquant ainsi la seule sortie possible?*

Je suis le premier à passer par là; personne ne l'a testé. Après tout, je suis toujours à un clou de la mort. Si la combinaison étanche est percée et se remplit d'eau, avec mon ordinateur qui me montre plus de 6 heures de décompression, je doute que je sois capable de sortir de l'eau glacée et de me rendre à l'hôpital avant d'avoir un arrêt cardiaque ou un accident vasculaire cérébral (AVC). Rester dans l'eau glacée pendant 6 heures avec une

combinaison percée mènerait à une paralysie due à l'hypothermie.

La première fois que je suis descendu dans le puits, quelques planches desserrées me sont tombées sur la tête. Puisque j'étais en situation de visibilité nulle, je me suis vraiment demandé ce qui se passait. En fait, les bulles purgées de mon recycleur ont créé un tourbillon et les sédiments se sont levés. En regardant devant moi, j'ai eu l'impression que la paroi de roche glissait vers le bas et j'ai senti qu'une roche bloquait la sortie. Je me suis dit : « Ça y est, la mine est en train de s'écrouler! » Après quelques minutes, j'ai finalement compris que c'était une illusion d'optique créée par les sédiments, qui, eux, étaient en train de tomber. C'était comme être à un feu rouge en voiture et fixer un camion de transport qui commence à avancer – on a l'impression de reculer. La roche qui bloquait la sortie, quant à elle, était bien présente; j'ai dû la contourner.

Dans la *dead zone*

À 183,5 m (602 pi), tout est noir. Les poutres sont brûlées, comme s'il y a eu un incendie. L'eau troublée par ma présence semble se transformer en vaseline; c'est peut-être une thermocline qui se mélange. Je peux maintenant sentir le syndrome nerveux des hautes pressions (SNHP) de plein fouet; mes yeux ne semblent plus capables de bien focaliser et ma vision est donc floue. Puis, mes mains se mettent à trembler, ce qui complique la collecte d'échantillons. Je ne peux toutefois pas me permettre de rester plus longtemps, alors j'entame ma remontée quelques minutes plus tard, dans le silence total, avec seulement le cliquetis du solénoïde qui me communique le bon fonctionnement de mon recycleur.

La décompression

J'entame mes paliers de décompression autour de 137 m (450 pi). J'en ai pour plus de 6 heures, mais je l'écourte volontairement – un risque qui n'est pas pris à la légère. Je dois aussi négocier la restriction, qui est plutôt laborieuse en visibilité nulle. Les quatre dernières heures de plongée sont difficiles; ma main gauche est engourdie, la pression des palmes m'endolorit le dessus des pieds et tout le leste pour compenser mon isolation me casse le dos en deux. Les genoux me font mal. Mon épaule me pince légèrement en remontant alors que l'hélium sort tranquillement des articulations, mais ça passe.

À mon retour au corridor principal, le visage familier de Gabriel et d'Alain, mes plongeurs de sécurité, est rassurant. Chaque mouvement est analysé. Je décide donc de laisser mon gaz de décompression 50 % sur la corde et de ne pas le ramasser, car, chaque fois que je touche à quelque chose, il y a un risque de perforer un gant – ce qui serait fatal.

Après 6 heures 13 minutes, je sors de l'eau, avec l'aide de Gabriel et des deux microbiologistes, car l'épuisement m'empêche de marcher avec tout le poids de mon équipement.

La plongée est un succès. J'ai rapporté des échantillons uniques et j'ai passé quelques heures sous l'eau là où personne ne peut me déranger et sans la cage des règles de la société qui gouvernent ma vie.

Finalement, le lendemain d'une telle plongée, on se sent comme « si on venait de se faire lutter par un char ». On est ankylosé et le corps a besoin de repos. Heureusement, ça vient aussi avec un sentiment d'accomplissement personnel inexplicable.

Bien que je sois l'individu qui ait descendu à 183,5 m (602 pi), le record appartient à l'équipe entière, sans qui je n'aurais jamais eu le permis pour plonger, le soutien logistique impeccable ni les plongeurs essentiels à ma sécurité. Nous remercions la Chaire de recherche du Canada en génomique environnementale aquatique et le HumAnimaLab (HAL) pour leur soutien.

Membres de l'équipe : Alain Delisle, Cassandre Lazar, David Caissy, David Jaclin, Francis Comte, Gabriel Benoit-Martin, Guy Allard, Jules Valeur, Kevin Brown, Nicolas Rutherford, Robert Deproy, Serge-Olivier Rondeau, Steve Doyon et Steve Duplessis.



Hommage aux héros de l'ombre

Puisque nous vivons à une époque où la gloire et le succès sont en soi des finalités, il est fréquent d'oublier que nous sommes tous les maillons d'une longue chaîne humaine sans lesquels rien ne serait possible.



Jesus, un autre de ces héros de l'ombre sans qui je n'aurais jamais connu David.

Texte : Vincent Rouquette-Cathala
Photos : Natalie Lynn Gibb

Le chanteur étoile éclipse souvent ses musiciens; les grands acteurs, leurs scénaristes; les chirurgiens, leurs infirmières... La plongée d'exploration ne déroge pas à la règle : pour chaque exploit réalisé, pour chaque record de profondeur, pour chaque kilomètre de fil déroulé, se cachent dans l'ombre des personnages très souvent bien plus exceptionnels que ceux mis en lumière. C'est pour cela que je les appelle les *héros de l'ombre* et que j'aimerais à tous leur rendre hommage à travers l'un d'entre eux qui, même s'il n'a pas d'autre choix que de rester dans l'ombre, est à mes yeux si représentatif de tant d'autres!

Il serait trop long et ennuyeux de décrire ici comment j'ai fini par entrer en contact avec celui que j'appellerai David. Cette rencontre était déjà en soi le résultat d'une chaîne de coïncidences d'autres rencontres, de discussions; bref, un processus de plusieurs mois, voire de plusieurs années, si je remets aujourd'hui chaque élément en perspective. J'aurais personnellement tendance à appeler *destin* ces successions d'évènements qui se condensent finalement en un instant précis dont on se souvient à jamais.

David n'est pas son vrai prénom et vous ne le verrez pas non plus en photos – seulement de dos. Même 25 ans après les évènements qui ont à jamais changé son existence en le forçant à quitter son pays et à déserter son armée, il craint toujours pour sa vie et celle de la famille qu'il a fondée au fil de ses pérégrinations. Il m'a donc demandé l'anonymat le plus strict.



De dos, David nous amène jusqu'à la lagune, où il cache sa barque.



Le fils de David est heureux et si fier de son papa, et il a raison!

Ancien officier d'une armée nationale d'Amérique centrale, pris malgré lui dans les griffes d'une guerre fratricide il y a plusieurs décennies, David a fui plutôt que d'obéir à des ordres qui ne collaient pas avec ses principes et sa morale. Il paie encore le prix de son intégrité et n'a d'autre solution que de continuer à fuir, à ne rester jamais trop longtemps au même endroit.

Il vit désormais quelque part en Amérique centrale, s'est réinventé une vie de pêcheur dans une zone de marécage dépeuplée… si ce n'est par une quantité incroyable de moustiques, d'oiseaux et de faune exubérante. Cela lui permet de nourrir son fils et d'économiser un peu d'argent avant de repartir vers son destin.

C'est donc là que je l'ai rencontré pour la première fois, un matin de novembre, alors qu'il était affairé à réparer ses filets.

David n'a eu d'autre choix que d'apprendre la survie sous tous ses aspects : combattant puis fugitif, charpentier, mécanicien, jardinier, braconnier et, désormais, homme de mer. Il excelle absolument dans tout ce qu'il entreprend. Ses talents de pêcheur ne font donc pas exception à la règle.

Son nom m'avait été donné car David pêche essentiellement dans des trous d'eau douce perdus au milieu de mangroves inextricables, où s'accumulent de grandes quantités de poissons de mer lorsque le temps se fâche au large. Il a pu observer au fil des mois comment les courants changent en fonction des lunes et des marées, comment la visibilité de l'eau passe de cristalline à café en fonction des saisons. Il en a donc déduit que des « canaux » doivent connecter la mer et les lagunes d'une manière ou d'une autre. Il n'a jamais plongé de sa vie, encore moins en grotte, mais son intelligence ainsi que sa capacité d'analyse et de déduction compensent son manque d'expérience dans le domaine. Il aimerait maintenant bien que nos techniques et notre passion pour l'exploration l'aident à confirmer ses hypothèses.

C'est donc de tout cela qu'il me parle, perdus que nous sommes au milieu de cette lagune qui semble sans limites. Il s'épanche sur son passé, sur sa vision de la vie, visiblement heureux de trouver à qui se confier sans être jugé ni menacé, à l'écart des oreilles indiscrètes dont il se méfie tant normalement. L'embarcation sur laquelle nous avons chargé une quantité indécente d'équipement est précaire; tout mouvement de trop pourrait nous faire chavirer. Or, David ne semble pas inquiet, car il l'a construite lui-même. Je lui fais donc confiance.

Il approche sa barque de la mangrove. Le fond est d'à peine 40 cm (1,3 pi), mais, au ras des palétuviers, s'offre à nous une bouche verdâtre et agitée par un courant évident, où se prélassent des



Vincent est prêt à monter sur la barque, avant la première plongée de reconnaissance.

dizaines de tarpons. L'excitation nous gagne vite. Il ne nous faut pas longtemps pour être à l'eau, équipés, notre ligne attachée à une branche, et parés pour une des plongées de reconnaissance qui restera – nous ne le savons pas encore – à jamais gravée dans notre mémoire.

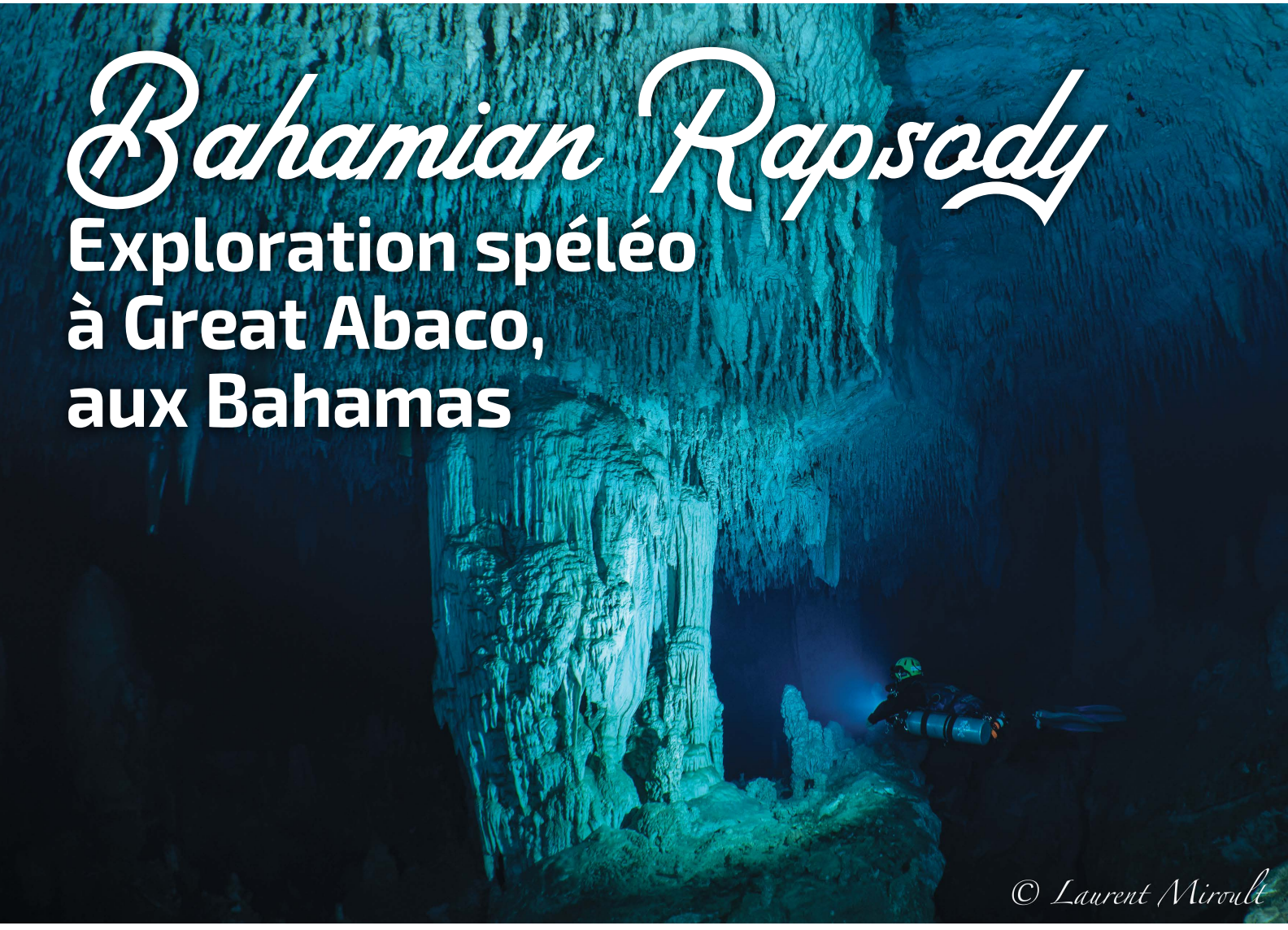
Les 40 minutes suivantes seront un des moments les plus inoubliables de ma carrière d'explorateur. Une grotte gigantesque – titanesque, devrais-je dire – s'ouvre à nous, promettant une vie de découvertes et de possibilités. La profondeur frise rapidement les limites de notre réserve de nitrox et le dévidoir est vidé en un temps record : 475 m (1558 pi) de ligne au bout du monde. Un rêve éveillé.

Sur le retour, le vent a forci et il commence à pleuvoir. Mes pensées dérivent. Je suis conscient de la fortune qui est la mienne. La plongée fut incroyable : le fruit d'années d'expérience, de pratique, de persévérance et de passion. Or, je réalise alors que la plus grande leçon de cette journée est une leçon de vie, une leçon humaine.

Nous ne serions rien ni personne sans tous les personnages exceptionnels que nous avons la chance de rencontrer au fil de nos aventures. David, Manuel, les deux Antonio, Oscar, Jesus et tant d'autres. Tous ces personnages discrets au parcours étrange et si éloigné des miens, qui m'ont si souvent permis de vivre par procuration des vies et des expériences incroyables. Ils m'ont fréquemment bouleversé par leurs capacités à rester humain malgré les obstacles. Ils m'ont aussi souvent aidé à réaliser que j'ai une chance infinie d'être né au bon endroit, au bon moment, et de faire de ma vie ce qui me faisait rêver lorsque j'étais enfant et que je voulais devenir explorateur. Sans eux, je ne serais rien ni personne. Sans eux, vous ne liriez pas les récits de mes explorations. C'est pour cela que je tenais à rendre hommage à ces acteurs si importants dans nos vies : aux véritables héros de l'ombre.

Bahamian Rapsody

Exploration spéléo à Great Abaco, aux Bahamas





Texte et photos :
Laurent Miroult

Les Bahamas constituent une destination réputée pour ses plongées de qualité, dont les fameuses rencontres avec les requins. Or, c'est aussi un endroit mythique pour la plongée en grottes. Après deux ans d'attente, l'occasion d'un séjour bref, mais intense à Great Abaco se présente enfin.

Great Abaco est une des îles Abacos, qui font elles-mêmes partie d'un total de 700 îles et îlots posés sur les bancs des Bahamas. Ces bancs sont dispersés dans l'océan Atlantique sur environ 260 000 km² à l'est et au sud-est de la Floride.

Ils sont constitués de plateformes de sédiments calcaires qui se sont accumulés en couches successives depuis plusieurs dizaines de millions d'années, sur une hauteur totale dépassant les 4500 m (14 763 pi). Leur origine remonte jusqu'au Crétacé et même jusqu'au Jurassique, croissant au rythme d'environ 3,6 cm (1,4 po) de hauteur tous les 1000 ans. Les variations du niveau des océans ont formé ces dépôts, tandis que les îles ont été façonnées non seulement par des apports de calcaire par l'intermédiaire des courants marins et des vagues, mais aussi par le vent.





On retrouve d'ailleurs enfouies en leur sein de fines particules de fer provenant des sables du Sahara et qui confèrent à une partie des formations souterraines des couleurs vives aux nuances de rouge. Les dépôts de calcaire ont été modelés par l'action chimique de l'eau et des évènements géologiques pour donner sous le sol ces endroits magiques qui font partie des plus beaux sites de plongée souterraine de la planète.

Centre de plongée à Great Abaco

Bahamas Underground, notre point de chute de l'activité de plongée souterraine, se trouve à Marsh Harbour, la troisième ville des Bahamas, située sur l'île Great Abaco. Elle y est chapeautée de manière exclusive et de main de maître par Brian Kakuk, ex-plongeur de la US Navy et professionnel dans le civil depuis de nombreuses années. À la fois explorateur, scientifique, photographe, guide et instructeur de plongée, Brian fait partie des grands noms de la plongée. C'est donc un privilège de le rencontrer et d'être guidé par ses soins dans ces cavités bahaméennes.

D'ailleurs, Brian s'occupe de leur gestion et de leur conservation depuis plus de 15 ans, entre autres par la Bahamas Caves Research Foundation. Bref, il les connaît comme le fond de sa poche. D'un haut niveau de professionnalisme, il est attentif aux moindres besoins de ses hôtes, de sorte qu'avant, pendant et après la plongée, tout se déroule de la manière la plus agréable possible et en toute sécurité.

Des réserves naturelles aux dunes pétrifiées

Nous voici donc partis pour quatre jours de plongée sur deux sites : Dan's Cave et Ralph's Cave. Depuis Marsh Harbour, une longue route rectiligne mène vers ces sites en direction du sud. Elle est bordée de longues étendues de forêts de pins qui rappellent un peu celles du nord-ouest de la Floride. En quittant la route principale, nous empruntons un chemin de terre pendant plusieurs minutes pour nous retrouver rapidement au milieu de nulle part.

Le relief est la plupart du temps relativement plat, mais nous pouvons observer quelques dépressions ainsi que plusieurs petites collines de rochers présentant un aspect un peu inhabituel. Il s'agit là ni plus ni moins de dunes pétrifiées. Elles font partie des magnifiques paysages des six réserves naturelles créées sur l'entièreté de l'île. Le gouvernement des Bahamas est en effet très sensible à cet aspect de conservation, non seulement de sa faune et sa flore, mais aussi de tous ses trésors souterrains. À ce sujet, Brian m'explique que la chicane que nous avons empruntée à mi-chemin sur cette longue route autrement rectiligne a été ajoutée par la suite pour préserver une cavité située auparavant juste sous la chaussée.

Une fois sur place dans cet environnement exotique du sud de l'île, nous nous retrouvons dans le silence complet. Toutefois, c'est loin d'être une jungle inhospitalière. Au cours du temps, Brian y a construit de petites plateformes en bois sur lesquelles sont aménagés des supports pour l'équipement ainsi que des tables et des bancs pour les plongeurs. Tout est vraiment pensé pour le confort de ses hôtes, y compris la tonnelle qu'il déploie pour s'équiper à l'abri du soleil ou de la pluie.

Le choc et l'extase

L'accès aux entrées des grottes est facile et le paysage donne d'emblée une irrésistible envie de se mettre à l'eau. La température de l'eau est agréable : elle avoisine les 22 °C (71 °F). La combinaison étanche en néoprène et une fine sous-couche font l'affaire. Toutes les plongées ont été effectuées en montage latéral, une configuration optimale pour ces lieux – avec blocs en acier et en

aluminium en ce qui me concerne, tandis que Brian est un adepte du recycleur latéral.

Dès les 100 premiers mètres de pénétration, c'est le choc et l'extase : les passages sont tellement décorés que ce n'est vraiment pas évident de rester concentré sur la plongée, tout en digérant toutes ces informations visuelles qui se bousculent dans la tête. Il faut rapidement se ressaisir et rester concentré pour la suite des évènements, car l'environnement est particulièrement fragile et, à tout moment, on risque d'abîmer de précieuses formations.

Chaque plongée apporte son lot d'émerveillement, toujours meilleure que la précédente. Nous nous demandons si Brian est sérieux quand il affirme que la plongée du lendemain sera encore un cran au-dessus.

À la sortie de l'eau, impossible de ne pas arborer un large sourire, tandis que des images de la grotte continuent à défiler dans la tête pendant de longues minutes, voire des heures. « Certains plongeurs sont sortis de l'eau les larmes aux yeux », me raconte Brian. La revue vespérale des prises de vue du jour révèle l'ampleur des informations qui se sont présentées à nous, mais qui n'ont pu être toutes décodées en raison d'un débordement de la mémoire tampon (*buffer overflow*)!

Des instructions nécessaires

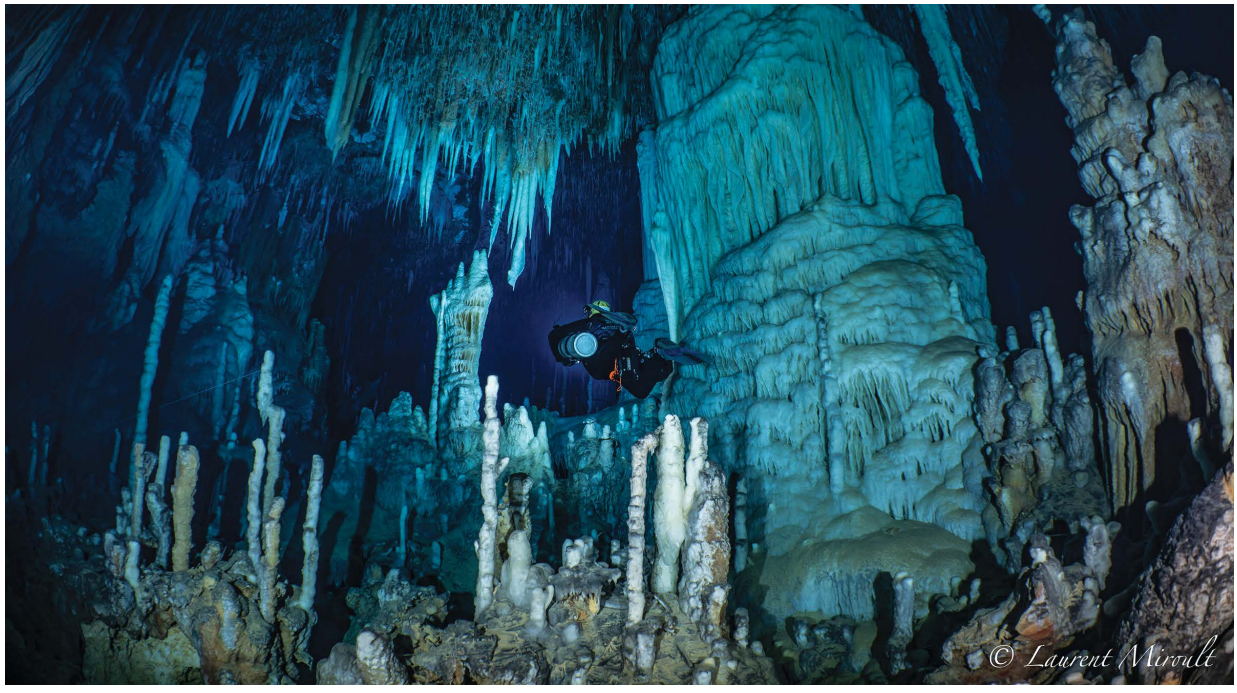
Brian se révèle le parfait guide pour ces endroits, non seulement parce qu'il les connaît, mais parce que c'est un passionné. Il ne s'en lasse pas et ça se ressent : chaque plongée reste pour lui un véritable plaisir. Ses séances d'instructions et les plongées sont réglées comme du papier à musique. C'est rassurant, mais aussi crucial puisque tout doit être mis en œuvre pour que les plongeurs puissent cheminer sans occasionner des dommages irréversibles.

La plus longue séance d'instructions, pour le site Fabrique de verre dans Ralph's Cave, aura duré un peu plus de 20 minutes. Brian détaillait presque mètre par mètre tout le parcours, schémas à l'appui. Un peu stressant de prime abord, mais indispensable et, surtout, rassurant de pouvoir se baser sur tous ces points de repère une fois qu'on est dans le bain.

La progression avec les longs bras articulés de la caméra reste délicate, surtout dans Ralph's Cave, car certains endroits ne permettent tout simplement pas de les déployer. Pour quelques passages, la consigne est aussi de garder la pointe des palmes vers le sol, contrairement aux bonnes manières habituellement inculquées.

Un chef-d'œuvre de mère Nature

Nous découvrons dans ce chef-d'œuvre de mère Nature des quantités invraisemblables de formations de toutes formes, de tailles variées et souvent très colorées, le tout dans un excellent état de conservation, parfois même tout près de l'entrée. Depuis les fins dépôts de poussière de fer du Sahara de couleur rouge vif aux colonnes de cristal gigantesques et aux allures de grandes orgues, tout y est poussé à l'extrême.



Une partie de ces dépôts cristallins permet de très jolis jeux de lumière par transluminescence. Dans Ralph's Cave, ces fins dépôts recouvrent des squelettes fossilisés de chauves-souris, ce qui leur confère des allures de fruits confits. Plus loin, ils ont sculpté d'imposants piliers aux allures de gâteaux glacés de proportions gargantuesques. Les noms imaginés par Brian pour les différents passages sont évocateurs : la Fabrique de verre, le Palais de cristal ou encore la Forêt de Fangorn, en référence à cette forêt imaginaire et demeure des Ents, ces géants aux allures d'arbres du *Seigneur des anneaux*.

Une véritable gymnastique pour notre propre imagination puisqu'on peut y discerner des silhouettes de rideaux, de pailles, de hallebardes, de pointes de flèche, d'abreuvoirs, de vaisseaux fantômes, et j'en passe. Très étonnantes aussi, ces larges colonnes couchées sur le sol et sur lesquelles viennent se greffer des stalagmites. Cela donne une idée vertigineuse du temps qu'il a fallu à la nature pour les fabriquer, au fil des variations successives du niveau des océans, et ce, au rythme de 1 à 5 cm par millénaire. Une datation effectuée sur ces colonnes leur a donné un âge variant de plusieurs milliers d'années à plusieurs centaines de milliers d'années.

À l'échelle de ces évènements, nous sommes vraiment peu de chose; probablement juste un court épisode de la longue histoire de la Terre, mais qui, peut-on espérer, durera le plus longtemps possible, si nous le lui permettons. Les informations recueillies lors de l'étude de ces grottes aideront peut-être justement à mieux comprendre le climat et notre impact sur ce dernier.

Configuration latérale ou dorsale?

La configuration latérale offre plus d'occasions de plonger sur place, bien que la plongée en configuration dorsale soit possible dans plusieurs endroits. On peut opter pour deux plongées par jour ou une seule longue plongée, avec un maximum de deux plongeurs accompagnés de Brian. Il y a moyen de louer sur place de l'équipement et les gonflages sont parfaitement adaptés aux besoins. La plupart des plongées ont été effectuées aux environs des 20-25 m (65-82 pi) de profondeur, avec quelques pointes à 40 m (131 pi).

Question budget et transport

Le budget total n'est pas négligeable, car l'éloignement et l'insularité sont des facteurs handicapants, que ce soit pour le visiteur ou pour l'exploitant d'un centre de plongée. Les Bahamas sont un paradis fiscal, mais la vie y reste chère et les produits d'importation peuvent y être lourdement taxés. Quoi qu'il en soit, le rapport qualité/prix est imbattable et s'y rendre avec un binôme permet d'alléger la note. Une plongée sur un de ces sites vaut d'ailleurs en quelque sorte plusieurs plongées sous d'autres cieux, surtout par rapport au bon état de conservation et au nombre de formations au mètre carré.



Pour une arrivée à l'aéroport de Marsh Harbour (MHH), il est possible de trouver des tarifs raisonnables depuis l'Europe avec escale aux États-Unis ou, surtout, depuis l'Amérique du Nord. Brian peut s'occuper du logement sur place ainsi que du transport.

Tourisme

Le tourisme à Great Abaco est encore relativement peu développé par rapport aux destinations plus connues des Bahamas, comme Nassau. Il ne faut pas espérer pouvoir y faire du shopping de manière extensive. Par contre, il est facile de se rendre en bateau sur une des îles plus petites qui bordent ses côtes, comme Green Turtle Cay, qui a gardé un charme indéniable datant de la période coloniale.

En dehors de la plongée souterraine, il y a bien entendu la mer, superbe et offrant de belles occasions de plongées, mais aussi de farniente, avec quelques plages mythiques à visiter, dont celle de Treasure Cay, souvent reprise dans le palmarès des 10 plus belles plages.

Dans l'eau, sur terre et sous terre, un séjour aux îles Abacos reste inoubliable et on en garde une seule envie : y retourner dès que possible.

Bahamas Underground
www.bahamasunderground.com

Galerie de photos de plongée spéléo de Laurent Mirault
www.cavediving.pictures

Gestion de la *miction* chez les plongeuses techniques : « *envie* » d'en savoir plus?

PARTIE 1



Texte : Payal S. Razdan

Photos : Payal S. Razdan et Jonathan Fletcher

Lors de longues plongées, particulièrement les plongées techniques, qu'on le veuille ou non, les besoins de la nature finissent par se faire ressentir. Comment alors gérer l'envie d'uriner, si on est revêtu d'une combinaison étanche? Cet article fait la lumière sur ce sujet intime et malaisant en présentant les dispositifs disponibles, en particulier chez les femmes.

La mécanique des fluides

Une bonne hydratation est un élément important de la santé et de la sécurité des athlètes et des sportifs. La capacité d'éliminer ces fluides est également essentielle pour maintenir l'équilibre des fluides et le confort physique. Une protection physique appropriée est donc aussi essentielle lors de la plongée pendant des périodes prolongées, à la fois à des températures plus froides et dans de l'eau contaminée. Il y a aussi des moments où les plongeurs professionnels et de sécurité doivent rester adaptés lorsqu'ils fournissent un support de surface. Les combinaisons étanches offrent la protection nécessaire, mais nécessitent des accessoires supplémentaires pendant des périodes prolongées.

Traditionnellement, les systèmes de collecte d'urine externes (p. ex., les couches, couches pour adultes et systèmes de cathéter externe) sont utilisés dans les environnements lorsque l'arrêt ou le retrait de l'équipement de protection n'est pas optimal. Comprendre certaines des considérations anatomiques et techniques nécessaires pour prendre en charge cette fonction physiologique la plus élémentaire peut aider les plongeurs à sélectionner le bon dispositif et à gérer les complications potentielles.

Les débuts de la gestion de la miction en plongée

Ce que nous appelons maintenant « tenue de plongée standard » a d'abord évolué à partir de « tenue fermée » (plongeur complètement enfermé dans un casque et une robe flexible avec les mains exposées) au cours des années 1830. Au début des années 1840, alors qu'il travaillait sur l'épave du HMS *Royal George* au large de Portsmouth, dans le sud de l'Angleterre, Augustus Siebe a fait des modifications d'équipement pour répondre aux besoins et aux suggestions des plongeurs.

Ce travail a finalement abouti à une « tenue standard », mais une option pour un système de cathéter externe n'a pas suivi avant environ 40 ans. Dans les années 1930, les systèmes de plongée commerciaux contenaient initialement l'urine dans un sac de captage relié à une soupape de décharge par-dessus bord à sens unique, mais ouverte une fois en surface. La modernisation a finalement permis de le vider en immersion. Ces systèmes ont été incorporés à la plongée technique vers le milieu des années 1990, mais étaient toujours conçus exclusivement pour une utilisation par des hommes.

Selon Peter Dick, rédacteur en chef de l'*International Journal of Diving History*, alors que certaines femmes plongeaient au 19e siècle, ce n'est qu'au

début des années 1930 qu'elles ont commencé à pratiquer ce sport, certaines avec leur propre équipement maison. Ce n'est qu'après la Seconde Guerre mondiale qu'elles ont commencé à pratiquer la plongée sportive en plus grand nombre.

Les modifications d'équipement ont finalement évolué pour inclure les besoins des femmes, quoique lentement. Une version adaptée d'un dispositif externe de collecte d'urine n'était disponible qu'au début des années 2000. Jusqu'à ce point, les femmes étaient limitées à la retenue, à l'auto-cathétérisme ou aux couches (pour adultes). Aujourd'hui, pour les plongeuses, il existe différents types de dispositifs externes de collecte d'urine : urinoirs portables, dispositifs de miction pour femmes (FUD), couches et systèmes de cathéter externe. Cependant, les deux derniers semblent prédominer.

Les couches

Les couches constituent le premier dispositif de référence et sont monnaie courante en plongée. Bien qu'elles semblent sous-estimées, elles sont faciles à enfiler. Alors que les plongeurs peuvent choisir de s'appuyer sur des marques achetées en magasin, il existe une variété incroyable, presque excessive, disponible en ligne.

La sélection des couches peut être une science. Différentes marques permettent de varier les capacités utilisables, jusqu'à la capacité étonnante de 95 oz (2,8 l) du Dry 2433/7 Max Absorbency[1]. « Bien que les couches puissent être préférées pour les plongées plus courtes, il s'agit du bon outil pour le travail », déclare Beatrice Rivoria, biologiste marine et instructrice technique chez Zero Emissions.

Contrairement à ce que certains plongeurs pourraient croire, les marques avec une capacité d'absorption maximale peuvent être utilisées pour des plongées prolongées. Les caractéristiques supplémentaires à prendre en compte sont l'épaisseur humide (l'épaisseur du produit à sa capacité utilisable), la capacité de transfert d'humidité, le coût par couche, les dimensions et l'accessibilité. Comme avec tout équipement de plongée, il est préférable d'essayer différentes options. Certains fabricants et détaillants sont disposés à envoyer des échantillons.

Le détaillant canadien de vente directe à domicile Healthwick fournit une assistance téléphonique pendant le processus de sélection et expédie jusqu'à cinq échantillons. Il facture l'expédition, mais ce coût s'applique à toute commande passée par son intermédiaire. Les fabricants comme Abena envoient un échantillon, mais uniquement aux États-Unis.



Payal S. Razdan

Les couches sont disponibles sous forme de sous-vêtements à enfiler ou de culottes à onglets. Ces dernières vous permettent d'enfiler et de retirer une couche sans avoir à vous déshabiller complètement. C'est utile pour les instructeurs faisant plusieurs plongées par jour, pour les personnes entourées de glace et de neige, pour les plongeurs n'ayant pas accès aux toilettes, pour ceux où l'intimité est limitée aux buissons clairsemés et pour ceux soumis au regard bourdonnant du drone d'un collègue plongeur. Les plongeurs peuvent également considérer que des couches différentes peuvent être nécessaires pour différents types de plongée.

Les principaux inconvénients comprennent les fuites possibles, l'inconfort, l'augmentation du volume (lorsque la couche est mouillée), l'irritation cutanée, le risque accru d'infection et l'embarras. De plus, selon le type de couche (à onglets ou à enfiler), les plongeurs peuvent éprouver des difficultés entre les plongées en raison de problèmes d'intimité. Enfin, les couches peuvent ne pas être le choix optimal pour les personnes soucieuses de l'environnement, car elles ne sont pas recyclables. L'élimination pendant la plongée à distance et/ou expéditionnaire peut également être gênante.

Les fuites sont généralement la conséquence d'un mauvais ajustement et/ou d'une capacité d'absorption inadéquate. Une femme en bonne santé peut ressentir une envie normale d'uriner à environ 300-400 ml et un fort besoin à environ 400-600 ml[2]. Même avec la bonne forme, un débordement peut se produire si la capacité du produit est insuffisante pour les besoins de miction du plongeur et/ou s'il y a une fuite légère à modérée de la vessie (p. ex., pendant un éternuement) plutôt qu'à un écoulement continu normal soudain.

1. www.xpmedical.com/adult-diaper-reviews
2. www.womenshealthsection.com/content/print.php3?title=urog003&cat=4&lng=english

Le risque de fuites est moins probable avec des flux lents ou intermittents, mais la même chose pourrait être dite pour tous les dispositifs externes de collecte d'urine. Bien que les couches aient à la fois des avantages et des inconvénients, elles peuvent être la seule option pour certains plongeurs qui ne peuvent pas utiliser de systèmes de cathéter externe.

Les systèmes de cathéter externe

Les systèmes de cathéter externe ont trois composants principaux : 1) le dispositif de collecte externe (*external collection device* ou ECD), 2) un cathéter (tubulure) et 3) une valve de décharge (également appelée valve P), où l'urine sort.

Le dispositif de collecte externe

L'ECD est l'interface de cathéter qui relie les organes génitaux externes ou la zone pubienne au cathéter. Pour les hommes, l'ECD est une gaine jetable qui s'adapte sur le pénis comme un préservatif, avec une ouverture à la pointe pour permettre le drainage. Les cathéters à préservatif sont disponibles dans une variété surprenante de tailles, de formes, de matériaux et d'options adhésives (p. ex., WideBand et Freedom auto-adhésifs) selon le fabricant médical.



Pour les femmes, l'ECD est un réservoir allongé en forme de tasse réutilisable à taille unique fabriqué par She-P ou Shewee. Le réservoir She-P est un appareil en silicone hypoallergénique de qualité médicale fait à la main et entouré d'un rebord plat qui adhère à la peau à l'aide d'un adhésif de qualité médicale. Le matériau est doux, permettant à la forme d'être quelque peu modifiée par l'utilisatrice. La nouvelle version She-P 3.0 a évolué pour inclure de légères modifications concaves à la forme de la jante du She-P Classic. Quant au Shewee Go, c'est un dispositif en caoutchouc de gomme naturelle avec une crête arrondie et est fixé, plutôt que collé, en place avec trois sangles réglables.

Le cathéter

L'ECD se connecte à un cathéter permettant à l'urine de s'écouler vers la valve P, fixée à la jambe supérieure de la combinaison étanche.



La valve de décharge

La valve P est soit équilibrée, soit déséquilibrée. La principale différence est que la valve équilibrée reste ouverte pendant la plongée, permettant à la pression à l'intérieur du cathéter de s'égaliser tout au long de la plongée, tandis que la valve déséquilibrée reste fermée (sauf pendant la miction). La valve déséquilibrée doit également être amorcée (miction avant la plongée) pour éliminer l'espace d'air dans le cathéter. L'urine traverse le tube, sort par la valve et s'éloigne du corps. Il est souvent conseillé aux femmes d'utiliser une valve P équilibrée, car le risque de complications serait moindre[3].

She-P ou Shewee Go?

Selon des sondages informels en ligne sur deux groupes Facebook (*Girls That Tech Dive* et *Cave Diving Mermaids*), une majorité de participantes ont déclaré avoir utilisé un She-P seul ou avec une



***Lyzz Rooney tente d'utiliser un dispositif de miction pour femmes avec une combinaison étanche entre des plongées de certification en* Open Water.**

3. Harris, R. (2009). Genitourinary infection and barotrauma as complications of "P-valve" use in drysuit divers. *Diving and Hyperbaric Medicine*, *39*(4), 210-212.

protection contre les fuites de secours (p. ex., une couche, un coussin d'incontinence ou une serviette hygiénique à forte absorption). Un examen de divers détaillants en ligne semble également indiquer que le She-P est plus facilement accessible.

Alex Vassello de Custom Divers est le créateur du Shewee Go. Il admet que la seule façon de commander un Shewee Go est par le biais de Custom Divers. Il estime également que des ressources publicitaires et en ligne limitées peuvent affecter sa visibilité sur le marché, en particulier auprès des nouvelles plongeuses.

Il n'est pas clair si l'accessibilité et les stratégies de marketing influencent la popularité ou si c'est l'efficacité et/ou la commodité des dispositifs. Ces deux produits n'ont jamais été testés par un tiers. Il n'est donc pas clair comment ces deux produits se compareraient dans un test plongée pour plongée. Bien que le She-P semble être plus commun, des utilisatrices préfèrent l'un à l'autre, et les deux ont leurs avantages et leurs inconvénients.

Vassello estime qu'une des limites du Shewee Go est qu'il est moins efficace et plus sujet aux fuites s'il est utilisé en position assise. Kristen Matlock utilisait un She-P pour les courses de véhicules tout terrain (VTT ou côte à côte) et elle préfère un nouveau système de cathéter jetable qui n'a pas encore frappé le marché. Un certain nombre de femmes ont également mentionné que s'asseoir dans le She-P peut être inconfortable et la plupart urinent debout ou en équilibre approprié (position horizontale du corps) pendant la plongée.

Ne manquez pas la suite de cet article dans le prochain numéro.

À PROPOS DE L'AUTEURE

Étudiante au doctorat en kinésiologie à l'Université Laval, Payal S. Razdan explore l'impact des environnements extrêmes sur l'adaptation physiologique, sur la performance humaine et sur la santé et la sécurité. Elle est également certifiée plongeuse technique et spéléo. Son expérience en éducation et en formation en santé publique en tant que technicienne médicale d'urgence guide ses efforts pour développer des produits de communication, de sensibilisation et d'éducation qui utilisent des concepts physiologiques pour améliorer la sécurité de la plongée.

RESSOURCES À CONSULTER EN LIGNE :

The Divine Secrets of the She-P Sisterhood by Michael Menduno (*Diver*, août 2010)
In Defense of Diapers : https://xray-mag.com/content/defense-diapers
Sur YouTube :
Divine Secrets of the She-P Sisterhood, Episode 1: What's In the Kit?
Divine Secrets of the She-P Sisterhood, Episode 2, Part 1
Divine Secrets of the She-P Sisterhood, Episode 2, Part 2

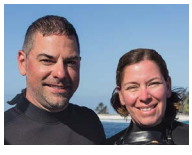



1


2

Le *muck diving* ou l'art de se vautrer dans la boue

Regarder la fabuleuse étendue de sable ou le magnifique champ de roches : il faut avouer qu'il ne s'agit pas de la réflexion typique d'un bon nombre de plongeurs. Or, ce que plusieurs ignorent, c'est que ces environnements cachent des trésors, des merveilles qu'on ne peut soupçonner lorsqu'on les survole sans y porter d'attention.



Texte et photos : Michel Labrecque et Julie Ouimet

Ces environnements sont les habitats privilégiés pour un bon nombre de créatures aussi surprenantes qu'intrigantes. Ils sont aussi, depuis plusieurs années, un lieu de prédilection pour photographes et scientifiques qui y font des découvertes étranges et inattendues en pratiquant la plongée vaseuse ou *muck diving*.

Les premières étapes

Nous adorons le *muck diving* et, chaque fois que l'occasion se présente, c'est avec trépidation que nous nous mettons à l'eau. La beauté des plongées sur des fonds de sédiments, c'est qu'elles se pratiquent souvent en faible profondeur. Le temps d'immersion peut donc être très long : nous avons déjà plongé plus de 100 minutes sur un célèbre site de la Floride où on dépasse rarement les 6 m (20 pi) et où la température de l'eau est supérieure à 20 °C (68 °F).

Pour s'initier, il est recommandé de suivre un guide d'expérience qui saura repérer les animaux typiquement camouflés dans le fond marin. Un habitué de ce type de plongée attendra souvent de voir du mouvement ou cherchera un type d'habitat particulier, par exemple une anémone, pour savoir quoi chercher.

Les premières fois qu'on tente ce genre de plongée, on peut être un peu déçu par le manque d'action, qui est souvent dû à notre inexpérience. Ce type de plongée requiert de la patience et, mieux encore, une connaissance du milieu et des espèces qui y vivent. Les récompenses sont toutefois grandes et variées. On peut en fait comparer l'expérience à une chasse au trésor qui finit par nous révéler des créatures fantastiques.

Quand on s'adonne à ce type de plongée, il ne faut pas chercher les grosses bibittes, mais plutôt l'inverse. Parfois, il faut avoir un œil de lynx, encore







mieux une loupe, pour voir des créatures qui ont la taille d'un grain de riz, par exemple la limace de mer surnommée « mouton » (*Costasiella kuroshimae*) ou la crevette impériale (*Periclimenes imperator*). Les créatures peuvent être presque entièrement enfouies dans le sable ou les sédiments, avec que leurs yeux qui dépassent légèrement.

Où pratiquer?

Nos premières armes se sont faites au nord de l'île de Bali, en Indonésie, il y a plus de 10 ans. On venait alors d'y découvrir une nouvelle espèce de pieuvre, la pieuvre mimétique (*Thaumoctopus mimicus*), qui peut changer de couleur, mais surtout imiter des formes pour échapper au regard de ses prédateurs. Depuis ce temps, nous sommes accros!

La bonne nouvelle, c'est que même si l'Asie est un paradis du *muck diving*, il n'est pas nécessaire de se rendre à l'autre bout du monde pour avoir accès à des sites remplis de surprises. On peut s'y adonner presque n'importe où, y compris au Québec. C'est d'ailleurs un peu comme aux Escoumins lorsqu'on recherche des petites poules de mer atlantiques (*Eumicrotremus spinosus*) et, dans le fjord du Saguenay, les hérissons des éponges (*Paramphitoe hystrix*) et les caprelles squelettiques japonaises (*Caprella mutica*).

Nos lacs, rivières et bien sûr notre fleuve ont aussi leurs mystères, prêts à être révélés. Il suffit de penser aux plies et aux lançons qui s'enfouissent dans le sable ainsi qu'aux moules, aux mollusques, aux écrevisses et aux raseux-de-terre de nos eaux douces, même dans les carrières.

En Floride, Blue Heron Bridge est célèbre pour le nombre et la variété d'espèces bizarres et rares qu'on peut apercevoir en une seule plongée. On plonge ce site de la rive, alors rien de plus facile. Nous tentons d'y faire un pèlerinage lors de tous nos passages en Floride.

Le potentiel

Pour les curieux, la plongée vaseuse est parfaite, car il est presque impossible de réussir à rapidement identifier tous les animaux rencontrés. C'est aussi un des meilleurs environnements pour observer des comportements : prédation, reproduction, protection, etc.

Pour ceux qui s'amusent avec une caméra, il faut s'attendre à des heures et des heures de plaisir, mais parfois aussi de frustration puisque la taille de plusieurs créatures exige des techniques photographiques plus avancées. Il s'agit donc d'un merveilleux contexte pour se mettre au défi.

Aussi, on ne cesse de découvrir de nouvelles espèces ou encore de trouver des espèces connues dans des endroits insoupçonnés. Il suffit de penser aux gobies à taches noires (*Neogobius melanostomus*), une espèce invasive apparue dans nos eaux il y a une vingtaine d'années.

Ainsi, si vous pensez avoir tout vu en plongée, tentez le *muck diving*. Attention, vous ne regarderez plus jamais le sable ou la boue des fonds marins de la même façon!

1. ***La pieuvre mimétique (Thaumoctopus mimicus) fait partie des espèces mythiques du Triangle de corail.***
2. ***Plusieurs animaux s'enfouissent dans le sable, soit pour échapper aux prédateurs, soit pour demeurer invisibles lorsqu'ils chassent.***
3. ***Souvent de la taille d'un grain de riz, la crevette impériale (Periclimenes imperator) se retrouve sur les étoiles et les concombres de mer – et même sur le dos de nudibranches.***
4. ***Une pièce de 200 rupiahs est de taille similaire à celle d'un 10 sous. Elle met bien en perspective la taille de ce gobie pygmée (Lubricogobius exiguus).***
5. ***Certains animaux sont des maîtres du camouflage. Ce poisson-grenouille (Antennarius striatus) en est un parfait exemple.***

Devenez membre de la FQAS!

PROFITEZ DE TARIFS AVANTAGEUX :
- Énergie Cardio
- Aquarium de Québec
- Groupe Réanimation Sauve-Vie
- Days Inn Canada
- Circuit Ford
- Groupe Hospitalité Westmont
- Hôtel Clarendon
- Base de plongée Les Escoumins
- Lors des conférences et activités de la FQAS

AUSSI :
- Assurance responsabilité civile couvrant vos activités subaquatiques en tant que plongeur
- Assurance accident et sauvetage
- Et recevez 4 parutions de la revue *En Profondeur*

FQAS

Remplissez le formulaire en page 4 de votre magazine ou communiquez avec nous :
514 252-3009 • info@fqas.qc.ca

PADI
padi.com

GRAND BLEU
DIVING
ROATAN

CENTRE DE PLONGÉE QUÉBÉCOIS

À moins de 10 minutes en bateau des 2 majestueuses épaves

El Aguila & Odyssey

Plongée jusqu'à 70 minutes - Nitrox sur place

Contactez-nous
pour un forfait adapté
à vos besoins

Sandy Bay, Islas De La Bahia, Roatan
info@grandbleudiving.com - www.grandbleudiving.com
Propriétaire indépendant - non-affilié aux agences de voyages

Photos : Monique Tarée

Vous êtes des passionnés, tout comme notre fondateur, Jacques-Yves Cousteau.

Pour vous, l'enseignement de la plongée, c'est plus qu'une passion : c'est une façon de vivre.

DEVENEZ MONITEUR CMAS

Programme passerelle (*crossover*) des plus avantageux

CMAS QUÉBEC VOUS OFFRE :
- Une agence forte, présente partout au Québec
- Des brevets reconnus dans plus de 140 pays
- Des supports pédagogiques adaptés à la réalité du Québec
- Une agence pour et par des moniteurs, à l'écoute de vos besoins

VIVEZ LA DIFFÉRENCE CMAS

CMAS Québec

www.cmasquebec.org
info@cmasquebec.org

Nathalie Lasselin

SUUNTO



EON CORE

EXPLOREZ DAVANTAGE

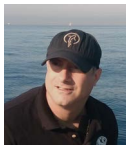
suunto.com



L'œil d'une raie brunette (Raja undulata)

Dans l'œil de la raie

Bien moins craintes dans l'imaginaire collectif à travers les siècles que les requins, leurs congénères cartilagineux plus populaires, les raies constituent un groupe de poissons prédateurs monophylétique aussi singulier qu'hétérogène par leurs milieux de vie aquatiques divers, leur écologie, leur biologie et leurs comportements. À travers leur rôle de prédation, elles sont aussi complémentaires et fondamentales dans l'écologie de nos eaux mondiales que les requins.



Texte : Nicolas Ziani, ichtyologue et fondateur du Groupe phocéen d'étude des requins

Photos : Bruno Guénard de H2oeil.net

Du point de vue de la conservation des espèces de raies, les lacunes sont bien plus importantes, faute de connaissances en matière de statuts d'extinction, comparativement aux requins. Pourtant, de nombreuses espèces seraient vraisemblablement plus menacées par les contraintes anthropiques (en particulier leurs prélèvements et la pression sur la survie de leurs populations par leur surpêche mondiale du fait de leur sédentarité fréquente), un endémisme bien plus marqué que chez les requins ainsi que des formes et une immobilité prolongée sur le substrat observées chez certaines espèces bentho-pélagiques. De nombreuses espèces sont aussi ciblées pour leur consommation, autant en Europe qu'aux États-Unis, au Proche-Orient et sur l'ensemble du bassin Indo-Pacifique. Pensons entre autres au braconnage de certaines espèces de Squaliformes dont on prélève les nageoires (pratique du *finning*) pour le marché de la soupe à l'aileron, à l'instar de nombreux requins.

Un groupe de poissons aussi ancien qu'hétérogène

Il serait indélicat de résumer la raie à un simple poisson plat qui vit posément sur le fond des océans. Les raies constituent un groupe extrêmement varié de poissons cartilagineux benthiques à pélagiques issus d'un très ancien ancêtre commun aux requins. Leur classification actuelle est bien plus complexe que celle des requins, avec de nombreuses familles génétiquement identifiées et distinctes, en particulier chez les Rajidés (pocheteaux et raies des genres Amblyraja, Bathyraja, Leucoraja et Raja) et les pastenagues, qui regroupent la majeure partie des raies « armées » et à aiguillon.

Apparus il y a 500 millions d'années, les poissons constituent actuellement les plus anciens et nombreux animaux vertébrés de la planète : plus de 32 000 espèces sont recensées dans les eaux marines et les eaux douces. Les raies en consti-



Diable de mer tropical (Mobula tarapacana)



Raie électrique narcine ocellée (Diplobatis ommata)



Raie pastenague à taches bleues (Taeniura lymma)

tuent un groupe très singulier. Elles appartiennent à la classe des poissons cartilagineux (Chondrichthyens) et à la sous-classe des poissons élasmobranches, qui inclut également le grand groupe diversifié des requins (510 espèces).

Des requins aplatis ou *flat sharks*

Apparu il y a 200 millions d'années dans nos océans, le plus grand groupe des poissons cartilagineux est sans hésitation celui des raies, dont 650 espèces, soit 26 familles différentes, sont connues.

Elles constituent une étonnante catégorie diversifiée de poissons très singuliers : marins à dulçaquicoles atypiques. D'un point de vue phylogénétique, ce sont des requins devenus plats au cours de l'évolution : leur morphologie dorso-ventrale s'est transformée et en a fait des *winged sharks* (Gregory, 1935). Ils ont peuplé les fonds des eaux douces et océaniques, mais également la pleine eau.

Recension

Parmi les espèces identifiées, 38 espèces sont recensées en Méditerranée, d'autres vivent des eaux de l'hémisphère Nord aux eaux de l'hémisphère Sud, en pleine eau au large, sur les fonds océaniques, à de très grandes profondeurs, dans les eaux saumâtres ou dans les eaux douces continentales.

Classification

Grâce à la classification récente, il est désormais facile de distinguer toute l'hétérogénéité de ce groupe de poissons. Neuf grands ordres de raies ont été récemment identifiés par l'empreinte génétique (*barcoding*). L'utilisation de l'ADN a permis d'actualiser la classification précise des espèces au sein du taxon :

- les Rajiformes, qui comprennent les pocheteaux;
- les raies au sens strict, dont les genres Amblyraja, Bathyraja, Leucoraja et Raja;
- les Rhinopristiformes, qui comprennent les raies-guitares, les *wedgefishes* (Rhinidés) et les poissons-scies (Pristidés);
- les Torpediniformes, qui comprennent les raies électriques, dont les torpilles, narcines et *sleeper rays* (Narkidés);
- les Myliobatiformes, qui comprennent le large groupe des pastenagues au dard venimeux dites « raies armées » ainsi que de nombreuses raies pélagiques (raies aigles, mourines ou raies chauves-souris, raies manta et diables de mer).

Similitudes avec les requins

Les raies ont de nombreuses similitudes avec les requins, autant sur le plan anatomique que physiologique. Le squelette flexible et fibreux des raies est formé d'une matrice majeure cartilagineuse très partiellement calcifiée, à l'instar de leurs proches parents. Par contre, leur crâne consiste en une seule



Fragment du dard précaudal d'une pastenague violette (Pteroplatytrygon violacea)

Groupe phocéen d'étude des requins



Bébé Rajidé après éclosion, Méditerranée

Police municipale du Lavandou



Raie pastenague à taches bleues (Taeniura lymma)

structure, où la mâchoire supérieure n'est pas articulée avec ce dernier, contrairement aux requins.

Leur corps s'est littéralement aplati dans la section dorso-ventrale, avec une fusion de la tête, du tronc et des nageoires pectorales, ce qui donne une forme de disque très différente suivant les espèces : squaliforme (poissons-scies, raies-guitares et *wedgefishes*), rond à ovoïde (torpilles et raies électriques), rhombique (la plupart des pastenagues), en forme de cœur (certains Rajidés) ou de losange allongé en ailes puissantes (raies aigles, raies chauves-souris, diables de mer et raies manta).

L'ouverture des branchies se fait sur l'extérieur par des fentes branchiales ventrales chez les raies manta et les diables de mer. Elles sont complétées par des filtres cornés ou branchiospines, qui retiennent le plancton lors de la filtration de l'eau pour l'alimentation. Chez les espèces benthiques, les évents, présents aussi en arrière des yeux chez les requins, sont plus développés que chez les espèces pélagiques (raies manta et diables de mer) afin d'optimiser leur respiration lorsqu'elles restent en station immobile sur le fond.

La bouche est orientée ventralement, avec une forme très différente des mâchoires suivant les espèces. La forme des dents est en plaques plus ou moins broyeuses (raies aigles) ou suivant le régime alimentaire; elles sont rudimentaires chez les Mobulidés.

Comme chez les requins, la peau des raies est plus ou moins recouverte de denticules dermiques, plus développés chez les espèces benthiques que pélagiques. Comme chez les requins, le foie, empli d'huile et d'une taille conséquente, assure la flottaison.

Fécondation et gestation

À l'instar des requins, les raies ont des organes externes doubles tubulaires copulateurs pelviens et la fécondation est interne. La gestation est longue, tout comme l'acquisition de la maturité sexuelle chez les jeunes. Les trois formes de développement embryonnaire sont aussi présentes.

Ovipares, les Rajidés pondent des œufs encapsulés dans une coque protéique présentant des cornes dans laquelle l'embryon se nourrit de son sac vitellin, auquel il est rattaché. Les cornes de la capsule permettent de la fixer au substrat. La jeune raie éclot après plusieurs mois à deux ans, suivant l'espèce.

La viviparité aplacentaire est observée chez d'autres espèces, dont les poissons-scies, les raies-guitares, les raies électriques, les raies manta et autres Mobulidés. Chez les pastenagues, espèces vivipares placentaires, un lait utérin complète la nutrition de l'embryon jusqu'à la parturition.

Alors que les pastenagues et les raies électriques peuvent donner naissance à 10 bébés après une gestation qui peut dépasser un an, les raies Mobula ne donnent naissance qu'à un bébé, après une même longue période de gestation. Les Rajidés peuvent pondre plus de 100 embryons encapsulés après accouplement.

D'ailleurs, les nouvelles technologies vétérinaires moins intrusives, dont l'échographie, permettent de suivre en temps réel, sur des spécimens vivants, le développement *in utero* des espèces vivipares placentaires ou aplacentaires, c'est-à-dire toutes les raies, sauf les Rajidés, qui sont ovipares.

Particularités physionomiques

Les raies électriques ont développé un organe ventral électrique qui assomme les poissons et autres proies benthiques avec une décharge d'environ 20 volts (chez les narcines) à plus de 200 volts (chez la torpille noire ou *Tetronarce nobiliana*).

Le rostre a une forme de pelle céphalique chez les raies-guitares et une forme allongée en scie impressionnante chez les poissons-scies. La queue est allongée, parfois massive. Elle est puissante à poussée caudale (*wedgefishes* et raies électriques), allongée et fine (Rajidés) ou allongée en fouet (pastenagues, raies aigles, mourines, raies manta et diables de mer).

Les pastenagues ont développé un dard précaudal venimeux de plusieurs centimètres de long. Leur venin très actif et paralysant constitue une arme naturelle défensive contre les prédateurs, qui sont souvent des requins. Ce dard précaudal se retrouve autant sous forme allongée que sous forme de rudiment chez les autres Myliobatiformes.

Certaines espèces sont très mobiles et pélagiques. Grégaires, elles se déplacent en groupe pour l'alimentation ou la reproduction (raies aigles, mourines et diables de mer). D'autres espèces benthiques à bentho-pélagiques sont plus solitaires et sédentaires (poissons-scies, raies-guitares et Rajidés).

Chez les raies manta et les diables de mer, le cerveau est beaucoup plus développé que chez les autres raies. Ils possèdent un cerveau et un système nerveux et sensoriel performants très semblables à celui des requins. La sensorialité est donc très développée aussi chez les raies, qui utilisent l'électroréception grâce aux ampoules de Lorenzini, présentes sur le rostre de toutes les espèces.

Le développement conséquent du cerveau des Mobulidés, dont le réseau sanguin complexe l'irrigue et le réchauffe en permanence, permettrait de développer des comportements grégaires pour leurs migrations et des comportements individuels et sociaux atypiques, observés dans la communication interindividuelle, les formations grégaires très organisées durant l'alimentation, les parades nuptiales et les comportements durant l'accouplement.

Des premiers âges aux recherches scientifiques actuelles

Les principaux fossiles ainsi que les premières traces paléontologiques de raies datent du Jurassique inférieur, il y a 180 millions d'années. Puisque la matrice majoritairement glycoprotéique constituante de leur cartilage squelettique se dégrade très facilement pour ne laisser que de rares dents ou quelques traces dans la roche, les restes paléontologiques de raies sont très rares, comparativement aux requins. Les plus grands gisements d'intérêt datent du Crétacé (95 millions d'années), soit le gisement calcaire du Liban datant de l'Éocène et celui de Monte Bolca, près de Vérone dans le nord de l'Italie. On y recense plus de 12 espèces de très anciens spécimens de raies-guitares, de poissons-scies, de Rajiformes et de pastenagues.

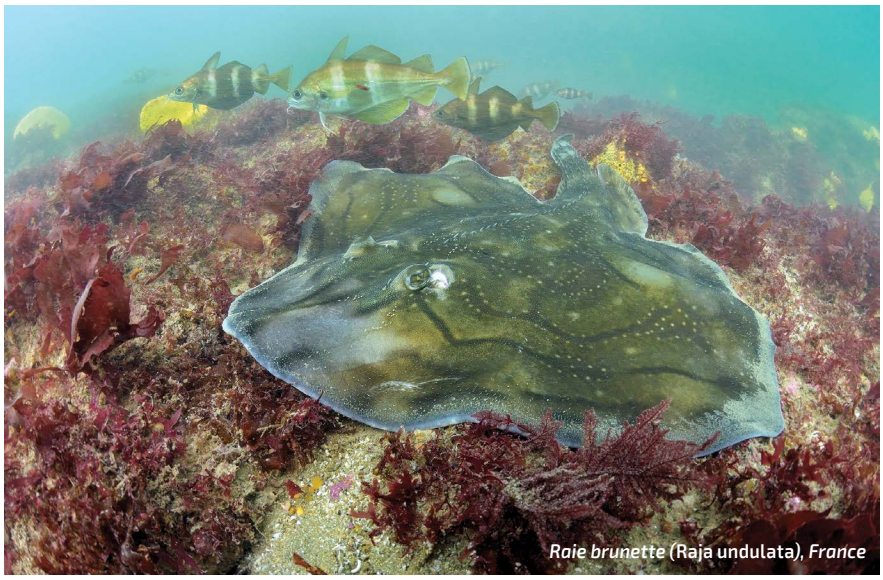
À travers l'anthropologie des premiers âges, on découvre également les premiers usages des raies par l'humain : dessins rupestres de raies-guitares, de poissons-scies ou de pastenagues dans de très anciennes cavernes; usage du cuir issu de la peau de raie ou « peau de chagrin » de pastenagues; ou encore usage des rostres de poissons-scies utilisés comme objets de décoration et d'apparat dès l'Égypte des pharaons et à l'époque des samouraïs au Japon. Ainsi, l'humain semble, dès les premiers âges, avoir côtoyé les raies, déjà dans leur grande diversité.

Dans la Grèce antique, les torpilles, en particulier la torpille noire (*Tetronarce nobiliana*), qui peut émettre des décharges naturelles électriques jusqu'à 220 volts pouvant assommer un humain, étaient utilisées en médecine pour les qualités paralysantes du venin lors d'anesthésie par les dentistes.

Les premiers travaux scientifiques relatifs aux raies voient le jour avec le médecin naturaliste Guillaume Rondelet, qui publie à Lyon, en 1554, un ouvrage précurseur pour l'ichtyologie : *Histoire des poissons (Universa piscium historia)*. Les premières classifications plus précises des différentes espèces de raies sont réalisées beaucoup plus tard par d'autres, par exemple le zoologiste français Auguste Duméril au 19e siècle.

Dans les années 1970, Leonard Compagno, ichtyologue spécialiste international des élasmobranches, est le premier à proposer une classification plus fine des grands groupes principaux de raies. D'autres grands travaux internationaux basés sur des comparaisons descriptives d'espèces permettent d'affiner cette classification, par exemple Nishida en 1990 et McEachran et ses collègues en 1996. L'approche plus contemporaine de l'empreinte génétique (*barcoding*) a permis d'optimiser cette classification, qui rend compte aujourd'hui de la complexité et de la diversité de ce groupe.

En Méditerranée, certains ichtyologues précurseurs, dont le zoologiste italien Enrico Tortonese, précisent des études biologiques autant descriptives qu'écologiques dès les années 1950. Le spécialiste français Christian Capapé ainsi que d'autres spécialistes français ou internationaux tels que Jean-Pierre Quignard, Ivan Jardas et Farid Hemida, sont les pionniers de la recherche en Méditerranée et contribueront activement, à partir des années 1970, à développer la connaissance biologique et écologique relative aux raies.



Raie brunette (Raja undulata), *France*

Espèces en danger d'extinction

Dans cette aire maritime, comme ailleurs dans le monde, la recherche sur les raies prend son essor au fil des années jusqu'à nos jours, car les problématiques de la pêche des espèces et le déclin des populations mondiales de raies s'aggravent temporellement à l'échelle mondiale, toutes espèces confondues. Cela préoccupe de plus en plus les chercheurs, qui souhaitent améliorer la protection des raies pour la pérennité des espèces.

Depuis plusieurs décennies, certains groupes et familles, dont les Rhinopristiformes (raies-guitares, *wedgefishes* et poissons-scies), les Narkidés (*sleeper rays*) ou bien de nombreuses pastenagues de la famille des Dasyatidés, sont considérés comme des espèces en danger d'extinction. En 2013, l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) indiquait que 20 % des espèces de raies sont menacées d'extinction, alors que 44 % des espèces mondiales restent encore largement méconnues, indiquées alors comme espèces à données insuffisantes (*data defficient*; Last et collab., 2013).

Chaîne alimentaire

Depuis les années 1990, le génie moléculaire et le *tracking* physique (capture-marquage-relâche ou CMR) et satellite pour les grandes espèces pélagiques comme les raies manta et les diables de mer permettent d'identifier précisément les différentes populations dans le monde et la dynamique de ces dernières (déplacements et migrations). La photo-identification sous-marine permet aussi, pour certaines espèces dont les individus sont bien distincts (raies manta), de mieux connaître leur écologie.

Des études récentes des radio-isotopes stables chez certaines raies, telles que les pastenagues du genre Dasyatis, permettent de mieux comprendre l'alimentation et la place trophique des raies, considérées comme d'importants mésoprédateurs, comparativement à la place apicale des requins dans la chaîne alimentaire. Ces données alimentent les études par le biais des contenus stomacaux de spécimens pêchés, qui ont permis, depuis les prémisses des recherches relatives aux raies, de connaître la qualité et la quantité des aliments ingérés par chaque espèce et chaque population.

Excepté les raies aigles, majoritairement conchyliphages, et les raies manta et diables de mer, plutôt zooplanctonophages, le régime alimentaire préférentiel de la plupart des raies bentho-pélagiques est constitué de poissons osseux, de céphalopodes et de crustacés.

De leur côté, qu'elles soient benthiques ou pélagiques, les raies sont souvent la proie naturelle des grands requins pélagiques et, parfois, de grands cétacés, en particulier les orques (*Orcinus orca*).

Elles occupent ainsi une place intermédiaire de prédateurs (mésoprédateurs) qui est fondamentale, car complémentaire dans la même zone géographique, avec le rôle apical des espèces de requins qui partagent la même distribution. Requins et raies sont les prédateurs cartilagineux qui interagissent précieusement et d'une manière la plus pertinente dans la chaîne alimentaire marine pour la préservation du bon équilibre environnemental de l'océan mondial. Certaines raies euryhalines (qui évoluent en eaux saumâtres à douce), dont certaines pastenagues et les pastenagues néotropicales très colorées de la famille des Potamotrygonidés, peuvent constituer des prédateurs apicaux dans leur niche écologique, soit les milieux d'eau douce plus isolés.

Exploitation et menaces sur les espèces

En 2014, l'UICN a statué que les poissons cartilagineux sont les plus touchés par la pêche commerciale du fait de leur très faible résilience (capacité d'une espèce à se régénérer à la suite d'une pression anthropique) et de leurs très fragiles caractéristiques reproductrices (faible fécondité, maturité sexuelle très tardive et longue gestation). Seules 23 % des espèces de raies sont classées en préoccupation mineure concernant leur extinction. Les raies sont parmi les poissons cartilagineux élasmobranches les plus touchés par la surpêche et par le trafic braconnier depuis plus de 40 ans. En première ligne, les poissons-scies, plusieurs raies-guitares et les *wedgefishes* sont les espèces de raies les plus menacées d'extinction, certainement du fait de leur aspect squaliforme et de leurs comportements proches des requins pélagiques ou bentho-pélagiques.

Le bassin Indo-Pacifique et la mer Méditerranée seraient les plus durement touchés par la surpêche des poissons cartilagineux élasmobranches, dont

les raies. Depuis plusieurs décennies, il existe un braconnage des raies-guitares et des raies squalimorphes pour alimenter le marché du trafic des ailerons. Ces espèces bentho-pélagiques peuvent être capturées d'une manière ciblée, autant que certaines espèces pélagiques de requins, du fait de leur moindre mobilité. Leurs nageoires sont très prisées, ce qui a conduit à ajouter en 2019 toutes les 10 espèces de Rhinobatidés et les 31 espèces de *wedgefishes* à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) pour leur protection internationale.

Les cinq espèces de poissons-scies (Pristidés) connues actuellement sont en grave danger d'extinction. Elles sont recherchées autant pour leur chair, leurs nageoires et leur rostre impressionnant et singulier en forme de scie, qui constituent un trophée ou de jolis souvenirs de vacances exotiques.

En ce qui concerne les raies, les 155 espèces de Rajidés ont été précisément décrites en 2019 dans les eaux atlantiques chiliennes. Ovipares, elles fixent leurs capsules ovigères sur tous les substrats benthiques et sur le chalutage de fond, ce qui est donc très problématique pour la reproduction de ces espèces.

Les pastenagues qui peuplent le bassin Indo-Pacifique sont particulièrement prisées pour leur chair ou le traitement de leur peau, qui donne du cuir en Indonésie. Il en est de même pour les pays nord-africains, dont la Tunisie pour la Méditerranée. En France et en Europe, les Rajidés sont convoités pour leurs nageoires pectorales, vendues sous l'appellation « ailes », et sont régulièrement proposées sur les étals de la grande distribution à l'unité ou même congelées et vendues à la douzaine sous plastique. La provenance de ces « ailes » de Rajidés, souvent aujourd'hui identifiées d'une manière très confuse comme *Raja sp.*, est souvent issue de zones potentiellement sanctuarisées à la pêche dans les eaux nord-est atlantiques, dans la mer Celtique ou dans les eaux canadiennes, pourtant sous vigilance du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), qui statue sur la vulnérabilité de plusieurs espèces de Rajidés.

Les pastenagues d'eau douce sud-américaines de la famille des Potamotrygonidés, très colorées et faciles d'acclimatation, sont prisées par les parcs zoologiques ou de grands aquariums publics. Leur fort endémisme est problématique concernant leur conservation, en raison des captures de plus en plus fréquentes dans le milieu naturel.

Les Mobulidés (raies manta et diables de mer) sont prisés par la pharmaco-médecine chinoise pour le trafic de leurs branchiospines (filtres cornés branchiaux), qui, une fois séchées et infusées, auraient des vertus thérapeutiques. Le trafic de ces filtres cornés serait de même ampleur en matière de captures et de bénéfices que celui des ailerons. Pourtant, des études récentes ont démontré de forts taux d'arsenic et de métaux lourds dans ces mêmes branchiospines, vendues sur le marché du Sud-Est asiatique.

Au Proche-Orient et en Afrique du Nord, les diables de mer (*Mobula mobular*) sont localement capturés en Méditerranée d'une manière ciblée pour la consommation de leur chair.

ESPÈCES PROTÉGÉES

À L'INTERNATIONAL

- raie manta océanique (*Mobula birostris*)
- l'ensemble des Mobulidés
- l'ensemble des Rhinobatidés
- l'ensemble des *wedgefishes*

MÉDITERRANÉE

- raie-guitare commune (*Rhinobatos rhinobatos*)
- raie maltaise (*Leucoraja melitensis*)
- pocheteau gris (*Dipturus batis*)
- raie blanche (*Rostroraja alba*)
- raie circulaire (*Leucoraja circularis*)
- raie-papillon épineuse (*Gymnura altavela*)
- diable de mer (*Mobula mobular*)

EUROPE

- pocheteau de Norvège (*Dipturus nidarosiensis*)
- raie brunette (*Raja undulata*)
- raie radiée (*Amblyraja radiata*)
- raie bouclée (*Raja clavata*) (localement)
- l'ensemble des raies-guitares appartenant aux Rhinobatidés
- les raies manta (*Manta alfredi* et *Manta birostris*)
- l'ensemble des diables de mer (*Mobulidés*)
- l'ensemble des poissons-scies (*Pristidés*)

Les raies autorisées à la pêche ne peuvent pas dépasser un quota de plus de 25 % du poids vif à bord, toutes espèces confondues. La pratique du *finning* y est également officiellement interdite depuis juin 2013, comme dernièrement au Canada.

Vers un écotourisme responsable

Le développement d'un écotourisme responsable et contrôlé dans des zones sanctuarisées du monde est une option économiquement efficace à l'exploitation de ces espèces par la pêche, qui est vouée autant à une faillite économique à long terme qu'à des désastres écologiques du fait de l'extinction de ces élégants prédateurs.

Groupe phocéen d'étude des requins
Étude des requins et des raies, à Marseille
https://phoceashark.wixsite.com/groupephoceenrequins
www.facebook.com/groupephoceenetuderequins



*Une tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) retourne vers l'océan après avoir déposé ses œufs.*

Thomas Leszkiewicz

Expédition scientifique à l'île Cocos au Costa Rica



Texte :
Thomas Leszkiewicz

Photos :
Thomas Leszkiewicz et John Kowitz

Fort de ses premiers succès, l'organisme Sherwood Scuba Marine Conservation continue à appuyer les scientifiques marins à travers le monde depuis plus de 60 ans. Avec des relations amicales et professionnelles établies avec Pelagios-Kakunjá, Fins Attached, Bimini Sharklab et désormais le Centro de Rescate de Especies Marinas Amenazadas (CREMA, un OBNL basé au Costa Rica), l'organisme s'apprête à joindre trois de ces quatre collaborateurs pour une expédition scientifique jumelée vers l'île Cocos, au Costa Rica, sur le vaisseau de recherche *Sharkwater*.

Un militant actif

Nouvel ambassadeur de Sherwood Scuba Marine Conservation et fondateur du CREMA, le Costaricain Randall Arauz lutte pour protéger la faune depuis très longtemps. Il a commencé sa carrière de conservation dans ce pays avec les tortues de mer en fondant Programa de Restauración de Tortugas Marinas (PRETOMA) en 1997.

C'est justement lors d'une campagne sur ces reptiles à carapace qu'il a été inspiré pour protéger une autre espèce. Des observateurs déployés sur des bateaux de pêche pour étudier comment les tortues de mer se font accidentellement capturer ont filmé un acte barbare jamais vu auparavant… Le contenu de la vidéo démontrait des requins en train de se faire arracher leur aileron, puis être relâchés vivants dans l'océan.

Cette première vidéo de cet acte a été assez pour pousser Randall Arauz à l'action. Depuis, il travaille ardemment pour protéger les requins de l'extinction. Il a d'ailleurs reçu plusieurs prix pour ses efforts, dont le prix Goldman pour l'environnement en 2010, une récompense prestigieuse qui a donné une visibilité mondiale à la cause. Il travaille présentement pour les organismes CREMA ainsi que pour Fins Attached. Randall fait partie de cette expédition scientifique en tant que chef biologiste.



Randall Arauz, nouvel ambassadeur de Sherwood Scuba Marine Conservation, avec un harpon muni d'une balise acoustique dans les eaux de l'île Cocos

John Kowitz



Thomas Leszkiewicz à la recherche du requin-marteau halicorne (Sphyrna lewini)

Thomas Leszkiewicz



Une tortue olivâtre (Lepidochelys olivacea) *nouveau-née sur la plage*

Thomas Leszkiewicz

Le spectacle de la ponte des tortues de mer

Avant le départ vers l'île Cocos, baignant dans l'océan Pacifique, nous avons pris le temps de voir les résultats du travail laborieux de Randall sur les tortues marines. La chance nous a souri lorsqu'une *arribada* a débuté. Cet évènement magique consiste en des centaines, voire des milliers de tortues olivâtres (*Lepidochelys olivacea*) qui envahissent les plages pour y pondre leurs œufs. Sur les sept espèces de tortues marines, seulement deux forment ces rassemblements nombreux lors de la saison de reproduction : les tortues olivâtres et les tortues de Kemp (*Lepidochelys kempii*).

Le tout commence lorsque les tortues forment un groupe dans l'eau (*una flota*) sur le large des côtes. C'est alors qu'elles prennent d'assaut les plages de façon simultanée; un acte majoritairement nocturne. De ces centaines de milliers d'œufs pondus, seulement 1 à 5 % réussissent à éclore. Une fois sortis, les petits se précipitent avec ardeur vers l'océan, tout en esquivant les multiples prédateurs qui les attendent. Du minuscule pourcentage qui parvient à briser la coquille, 1 à 5 % des petits survivent jusqu'à l'adolescence. Le processus recommence lorsque les nouveaux adultes retournent à leur tour à la même plage de leur naissance, un comportement nommé la philopatrie natale.

À bord du *Sharkwater*

Nommé en l'honneur du regretté Rob Stewart, réalisateur canadien du documentaire *Sharkwater* en 2006, cet ancien navire de pêche japonais d'une longueur de 41 m (134 pi) a été complètement remodelé dans le but d'en faire un vaisseau de conservation. Mené par Dr Alex Antoniou de Fins Attached Marine Research and Conservation, un OBNL basé à Denver au Colorado, ce bateau est une plateforme scientifique pour plusieurs organisations à travers le Pacifique et les Caraïbes. Avec une vitesse de 12 nœuds, il ne nous a pris que 27 heures pour nous rendre à notre destination, située à environ 550 km des côtes costaricaines. Nous ne pouvions pas demander une meilleure maison pour les 10 jours suivants!

L'île au trésor

Située à 550 km des côtes costaricaines dans le Pacifique, l'île Cocos est très riche en biodiversité ainsi qu'en fables. Déclarée parc national en 1978, puis site patrimonial de l'UNESCO en 1997, elle attire beaucoup de plongeurs, mais, auparavant, elle intriguait plutôt les chasseurs de trésor. Plusieurs histoires parlent de pirates utilisant l'île comme cachette. Le trésor ecclésiastique de Lima en est un. Estimé aujourd'hui entre 12 et 60 M$, il n'a jamais été retrouvé, malgré les efforts de plusieurs.

Un de ces chasseurs de fortune se dénommait August Gissler. Aventurier allemand, il passa près de 10 ans à la recherche du trésor de l'Empire espagnol! Malgré un travail ardu, il ne réussit qu'à trouver quelques pièces d'or… Six, pour être exact.

Géographie

Ayant une forme quasi rectangulaire, l'île a un périmètre d'environ 23 km. L'intérieur forme une géographie très irrégulière. Des montagnes ainsi que des jungles denses la parsèment. Ses côtes sont peuplées de corail et une forte remontée d'eau profonde froide et riche en nutriments favorise les réseaux alimentaires sous-marins. Ces derniers attirent une forte population de requins. C'est là que l'équipe de l'expédition entre en jeu.

But de l'expédition

L'objectif principal de l'expédition était de poser des balises acoustiques sur des requins-tigres (*Galeocerdo Cuvier*). Ces instruments transmettent des données sur les comportements divers des requins lorsqu'ils approchent un receveur installé sous l'eau. Cette technique donne des informations essentielles sur le mouvement des animaux.

De retour en grand nombre en 2012, ce squale avait disparu des eaux de l'île Cocos depuis presque 30 ans. Seul représentant du genre *Galeocerdo*, le requin-tigre peut atteindre 5 mètres et peser plus de 900 kg (2000 livres). En tout, nous avons réussi à poser des balises sur six individus. Nous en avons balisé cinq en plongée; il s'agit de nager vers un requin, puis de viser en bas de la nageoire dorsale avec un harpon muni d'une balise. Le sixième individu a été pêché d'une manière traditionnelle. Nous avons non seulement placé une balise acoustique, mais aussi un instrument satellite comprenant une caméra. Attaché à la nageoire dorsale, l'appareil filme sans arrêt, ce qui donne une prise de vue importante pour les scientifiques qui cherchent à étudier le comportement de cet animal. Après une période de 24 heures, la caméra se détache du requin et nous pouvons la récupérer dans l'océan afin d'obtenir les vidéos.

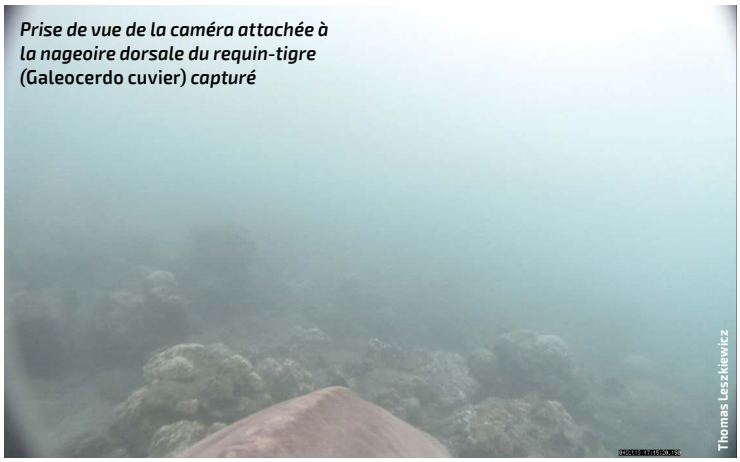
En scrutant le film, nous avons été très surpris de voir le squale pêcher à une profondeur de 30 m (100 pi), lui qui rôde près de l'île dans des eaux peu profondes la majorité du temps! Peut-être était-il à la recherche d'un oisillon tombé du nid?



Plusieurs organismes de conservation avec le drapeau de SSMC sur le vaisseau Sharkwater

Un seul requin-marteau halicorne (Shyrna Lewini) *rôdant au site Bajo Alcyone*

Thomas Leszkiewicz



Prise de vue de la caméra attachée à la nageoire dorsale du requin-tigre (Galeocerdo cuvier) capturé

Thomas Leszkiewicz



L'île de Cocos vue du vaisseau de recherche Sharkwater

Gracieuseté de Pelagios-Kakunjá

Le requin-marteau halicorne, une espèce en déclin

Un autre objectif important de l'expédition était de prendre des échantillons de tissus de plusieurs espèces de requins de l'île Cocos. Le requin-marteau halicorne (*Sphyrna Lewini*) était l'une d'elles. Cet animal peut atteindre 4 m et migre entre les îles du Pacifique en grands bancs. Il peut parfois parcourir des distances de 600 à 700 kilomètres! Cette espèce est aussi considérée comme l'une des plus menacées, car certaines de ses populations ont été réduites de 90 %. Les causes principales? La surpêche causée par la demande insatiable des ailerons de requin en Asie ainsi qu'une pêche excessive dans les pouponnières.

Un des endroits les plus fréquentés de l'île est le site de plongée Bajo Alcyone. Découvert par Jacques Cousteau lors d'une expédition, ce site est considéré comme un des meilleurs endroits au monde pour observer cette espèce de requin-marteau. Selon Randall Arauz, il y a 15 ans, on pouvait y voir un nombre incalculable de squales. Malheureusement, ces jours-ci, l'observation d'un banc de 30 à 70 requins est une bonne raison pour célébrer et des groupes de quelques individus sont devenus la norme. Cela nous rappelle qu'il y a encore beaucoup de travail à faire pour protéger cette espèce. Les échantillons de tissus prélevés sont alors indispensables puisqu'ils nous aident à trouver une connexion génétique de plusieurs populations ainsi qu'à déterminer l'alimentation de ces animaux avec des isotopes stables.

Après 10 jours en mer, nous avons pris le chemin du retour. Assis en arrière du navire, je scrutais l'île, qui disparaissait tranquillement à l'horizon. Cocos, tout comme Malpelo, Revillagigedo, Clipperton et Galápagos, est une île qui fait partie du Pacifique tropical occidental. MigraMar, une organisation qui regroupe plusieurs OBNL, scientifiques universitaires et organisations gouvernementales, se dédie à étudier les animaux qui les fréquentent. Ses recherches démontrent que les requins voyagent entre les îles. Deux requins-marteaux halicornes ont été balisés en 2007 aux îles Galápagos pour être ensuite détectés 14 jours plus tard à Malpelo, soit 1095 km! En tout, ce regroupement d'organisations a détecté 11 mouvements migratoires de ces requins-marteaux parmi les îles. La protection de toutes les îles du Pacifique tropical occidental est cruciale pour les espèces marines migratoires qui les côtoient. La mission continue…



L'aventure de Bornéo : du rêve à la réalité

PARTIE 1



L'instructeur Basir prend des poses exotiques pour capturer en image une des nombreuses seiches de la région



Texte et photos : Gilles Décarie

Juillet 2011, République dominicaine. Je suis interprète lors de la formation d'un directeur de cours PADI. Alors que nos présentations théoriques en sous-groupes tentent de vanter les mérites de la plongée locale à la carrière au Québec, un immense gaillard ne cesse de nous faire saliver d'envie avec des descriptions et photos époustouflantes d'un endroit pas vraiment connu nommé Sipadan, en Malaisie. Cet endroit serait comme nulle part ailleurs : là-bas, les barracudas accompagnent les plongeurs par milliers! Ça semble être trop beau pour être vrai... À ce moment de ma carrière, je croyais bien que les îles Bimini et la mer Rouge étaient assez dures à battre. Mais je me promettais, en secret, de visiter un jour ce coin du monde.

Depuis, j'ai eu le bonheur et le privilège de plonger les murs incroyables de Bunaken et de découvrir les bestioles insolites de Lembeh en Indonésie, de m'émerveiller devant les surprises gigantesques du parc marin de Cabo Pulmo au Mexique, de danser avec les raies manta de Nusa Penida près de Bali, d'explorer la Grande Barrière de corail d'Australie, et bien d'autres encore. Mais il me restait encore cette idée au fond de la tête : Sipadan.

Préparatifs

Les temps ont bien changé depuis 2011. On peut maintenant avoir une bonne idée des conditions sous-marines et autres détails de presque tous les sites du monde en consultant YouTube et d'autres outils du Web. Toutefois, je demeure désormais sur mes gardes par rapport à mon niveau d'excitation en lien avec une destination plongée. Je me souviens d'avoir filmé moi-même certains récifs il y a plusieurs années pour les revisiter des années plus tard avec tristesse et déception : moins de poissons ainsi que du corail brisé, malade ou blanchi.

En septembre 2018, je suis enfin prêt pour cette aventure. Je suis content de mes choix, un heureux mélange d'improvisation et de connaissances des lieux et d'organisation. Je vise un mois complet. Ayant déjà été organisateur de groupes, j'étais un peu obsessif... Les clients l'appréciaient, car j'avais toutes les informations pour environ toutes les situations possibles et impossibles! J'ai bien changé depuis et je laisse place à la découverte et à la spontanéité du moment. De plus, pour ce voyage, je suis seul. Je ne connais personne là-bas. Pire, je ne connais qu'une seule



La marina de Kota Kinabalu, où les bateaux embarquent les clients



Orangs-outans à Bornéo

Creative Commons



Le sourire d'un enfant dans un marché de Kota Kinabalu



Autoportrait avec énorme banc de poissons à 15 min de Kota Kinabalu

personne qui a déjà exploré ce coin et à qui je n'ai posé que quelques questions.

J'ai cette fois un budget beaucoup plus limité, mais qu'à cela ne tienne, je fais des choix en conséquence. Hôtels propres mais rudimentaires, bonne nourriture mais rien de luxueux et, surtout, la chasse aux billets d'avion pas chers. Ça y est : j'ai trouvé un vol direct Montréal-Shanghai pour 650 $ CAD et un vol au rabais pour Bornéo pour moins de 100 $.

Quelques notions de géographie

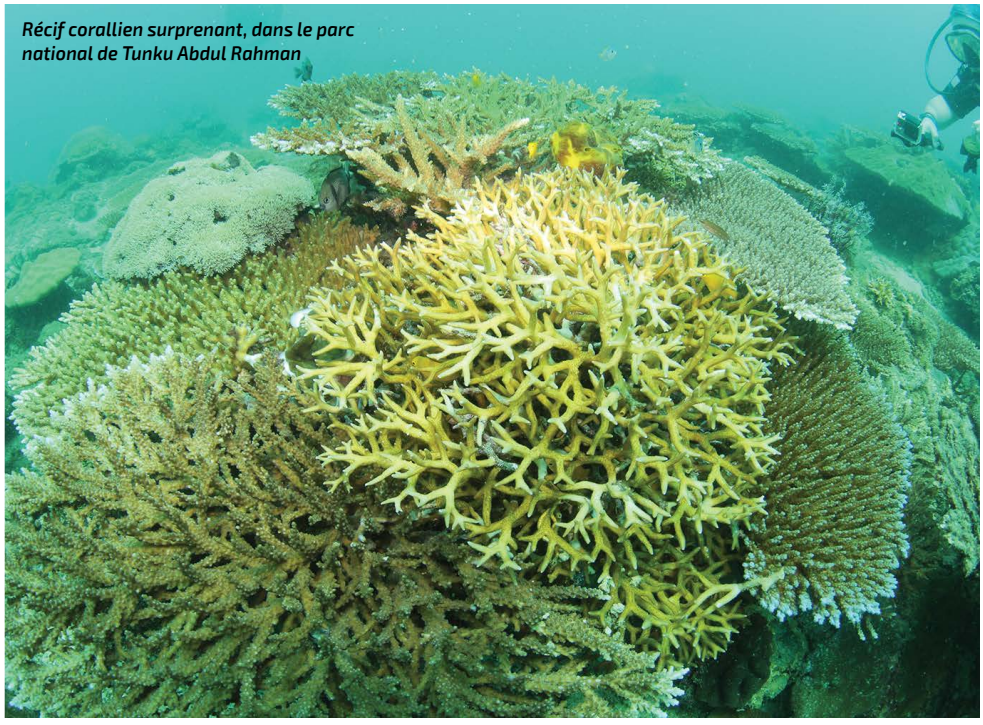
Bornéo est une grande île entourée de quatre mers : la mer de Chine, la mer de Célèbes, la mer de Java et la mer de Sulu. L'île est séparée en trois pays distincts. Le sud appartient à l'Indonésie. Au centre siège un tout petit pays, le Brunei. Je suis à la découverte de la portion nord, soit celle qui appartient à la Malaisie, plus précisément la province de Sabah.

On y parle le bahasa et mon périple de trois mois en Indonésie de l'année dernière me sera utile pour quelques expressions ou éléments de base de cette langue. Sinon, un traducteur en ligne fera l'affaire.




Autoportrait avec ma partenaire Loewan


Autoportrait avec Esther, instructrice chez Borneo Dream


Récif corallien surprenant, dans le parc national de Tunku Abdul Rahman

Kota Kinabalu, la porte d'entrée de Bornéo

La porte d'entrée majeure de Bornéo est la grande ville de Kota Kinabalu (appelée aussi simplement KK). On peut facilement accéder à son aéroport international par le biais d'une cité majeure chinoise ou autre.

Kota Kinabalu est une ville qui abrite plusieurs centres commerciaux et l'un des plus gros centres multiservices au monde, soit le 1Borneo. Tout se trouve ou presque à KK : les banques, les guichets automatiques, les pharmacies et les commerces de tous genres. Du haut de gamme jusqu'aux marchés publics locaux odorants... C'est le moment de magasiner ou de faire des provisions, y compris de devises locales, surtout si, comme moi, vous vous dirigez sur la côte est, où les services sont beaucoup plus rares. KK est une destination touristique très populaire auprès de la clientèle asiatique de la région. C'est aussi facile et économique pour elle que d'aller dans les Caraïbes pour nous.

Bien que pas aussi reconnue pour la plongée que la côte est de l'île, KK possède un superbe parc marin : le parc national de Tunku Abdul Rahman. Il est facile et rapide d'accès à partir de la marina de Jesselton Point, d'où partent les bateaux d'excursion, de plongée tuba et de plongée sous-marine. Quelques minutes à peine et vous y êtes. Ça vaut la peine de s'y attarder quelques jours et de casser la glace, surtout si vous prévoyez faire quelques journées de plongée. Ce parc comprend cinq îles distinctes, soit Gaya, Sapi, Manukan, Mamutik et Sulug. Lorsqu'on parle d'une île, on dit *pulau*. On y trouve toujours un petit coin avec de bonnes conditions.

Premières plongées avec Borneo Dream

Le gros joueur de la région dans le monde de la plongée sous-marine est Scuba Junkie. Il est reconnu partout. J'opte toutefois pour une autre entreprise : Borneo Dream. Excellent service à bord et dans l'eau. Je vous la recommande vivement. Les membres d'équipage et instructeurs sont serviables et souriants.

Le matin, tous se retrouvent aux commerces adjacents à la marina en attente de compléter les groupes pour les départs en bateau. Ne vous attendez pas à avoir accès à un petit déjeuner à l'américaine. Ici, buffet malaisien à ciel ouvert : ailes de poulet, riz, nouilles, œufs, etc. Si votre estomac s'adapte mal à ce type de nourriture, mangez à l'hôtel avant de partir ou faites un détour aux « arches d'or » à proximité.

Les plongées sont très agréables : des seiches ici et là, de très belles tortues, des nudibranches multicolores, quelques regroupements de plusieurs poissons. Les sites sont beaux, diversifiés et permettent de plonger pas mal en tout temps. Attendez-vous à voir quelques problèmes de stabilité et de flottabilité des touristes de fin de semaine provenant du nord et ne plongeant qu'une fois par année : ils semblent avoir suivi une spécialité distinctive sur le palmage, style vélo stationnaire. La visibilité est très variable : de 10 m (33 pi) à 50 m (164 pi).

Des intervalles de surface agréables à *pulau* Gaya, où on nous offre un succulent choix de repas et une superbe vue. C'est vraiment une belle façon de commencer un voyage que de passer du temps ici.

Les visiteurs évitent souvent KK, car leur destination est la côte est et ça ne semble qu'un passage obligé qui allonge le voyage. Je crois plutôt qu'il faut l'intégrer dans l'aventure.

Vol intérieur au-dessus de la déforestation

Après quelques jours de plongée, de restos, de rencontres, de marchés et de cinéma, le temps de se remettre du décalage et de refaire le plein d'énergie, je me dirige vers le but ultime : Sipadan. Les vols intérieurs avec différents transporteurs sont vraiment peu dispendieux. Attention toutefois aux surplus de bagages. Pour 39$ US, j'ai mon vol de KK à Tawau, de l'autre côté de Bornéo. (J'ai aussi le droit au blocage de ma carte de crédit Visa, qui trouve Air Asia suspicieuse.) Je pars à l'aventure!

Lors de mon court vol, je remarque par le hublot d'immenses beautés de la nature, mais aussi la désolation laissée par le passage de l'humain… En effet, Bornéo a surtout fait la manchette au cours des dernières années en raison de la déforestation sauvage, qui a pratiquement éliminé l'habitat naturel des orangs-outangs, qui se trouvent uniquement sur cette île et sur celle de Sumatra. On retrouve quelques refuges et zones protégées ici et là. Sepalak et Kuching en sont deux importantes, dans la portion malaisienne de l'île. Espérons qu'il ne soit pas trop tard.



La raison de ce carnage est la présence abondante et peu dispendieuse de l'huile de palme, qui entre dans la fabrication de plein de trucs. Plusieurs campagnes de dénonciation auront eu l'effet bénéfique de forcer plusieurs entreprises utilisatrices de cette huile à s'approvisionner avec des sources écoresponsables.

On peut maintenant savourer notre beurre de noisettes sans participer à la disparition d'une espèce. Toutefois, il faut garder en tête que près de 66 % de l'huile de palme du monde sert aux biocarburants qui font fonctionner voitures et autres. Ces entreprises sont encore très actives dans des régions à risque, et ce, avec des méthodes très douteuses.

Quel contraste d'ambiance et de paysage à mon arrivée à Tawau! L'aéroport, tout petit, est au milieu de nulle part. Il semble vide et dénué de services. Heureusement, j'ai déjà réservé mon transport vers l'hôtel où je passerai les trois premiers jours, le temps de fouiner, de découvrir les lieux et de choisir les meilleures options.

Presque 90 minutes de route, au long de laquelle je note que le développement n'est pas encore arrivé ici. J'arrive enfin à Semporna, petit village de pêcheurs et de commerces touristiques. Les vendeurs et restaurateurs sur la rue me prouvent par les odeurs que, pour certaines cultures, tout ce qui est ou a été vivant se mange… en partie ou en entier!

Après plus de 24 heures de transport au total depuis mon départ de la maison, il ne me reste que 90 minutes de bateau rapide pour finalement arriver à mon Saint-Graal : Sipadan. Mon rêve de l'autre bout du monde semble à portée de main.

À SUIVRE…

Bon à savoir!

VOLS INTERNATIONAUX

Depuis quelques années, en plus des skyscanner.ca, yulair et Vols d'Alexis, je cherche les rabais. Je cherche les vols économiques qui mènent aux grandes plateformes de correspondances du monde : Singapour, Shanghai, Kuala Lumpur, Istanbul, etc. À partir de là, je cherche parmi les compagnies à bas prix, qui ne sont pas vraiment couvertes par les moteurs de recherche standards, par exemple Air Asia. Je ne recommande pas toutes les compagnies. Une en particulier a tendance à être constamment en sérieux retard. Elle a même fait la une des journaux et des sites web il y a quelques années pour avoir atterri presque directement dans un site de plongée tuba!

COMMUNICATIONS

Je vous suggère de ne pas vous embêter avec des forfaits cellulaires d'itinérance. Ils sont beaucoup trop chers, surtout si vous êtes en Asie pour trois semaines et plus. Optez plutôt pour l'achat d'une carte SIM locale, qui vous permettra pour quelques dollars à peine d'avoir accès à plusieurs gigaoctets de données, peu importe où vous serez. Elles sont faciles à trouver à Kota Kinabalu.

TRANSPORT SUR PLACE

Je vous recommande de charger l'application Grab sur votre cellulaire. C'est un système similaire à Uber. Vous voyez les véhicules apparaître sur une carte, vous mentionnez où vous désirez aller, on vous fait des offres et vous acceptez celle que vous jugez la meilleure. Vous recevez les détails du chauffeur : nom, photo, type de véhicule, etc. Je l'ai utilisée de nombreuses fois sans aucun problème. Les taxis réguliers vous coûteront quant à eux une fortune.

FINANCES

Les cartes de crédit se font parfois bloquer lors de transactions en Malaisie, que ce soit en ligne ou en personne. Je vous suggère d'en avoir une seconde, de type prépayée. C'est la seule avec laquelle je n'ai jamais eu ce type de pépin en plusieurs mois en Asie. Même si vous appelez pour avertir votre banque, ça change peu ce problème. Un algorithme de détection de fraude est utilisé et il n'aime particulièrement pas les machines qui utilisent encore seulement le lecteur de bande magnétique. Il est préférable d'avoir plusieurs options pour vos finances, par exemple deux cartes de débit de deux institutions ou deux cartes de crédit plus une prépayée. Gardez-les dans deux endroits différents pour pallier la perte ou le vol. Aussi, ayez toujours un peu de comptant de la devise locale : c'est toujours pratique et à mettre dans un petit portefeuille à part.

J'ai un petit rituel matinal de répartition de l'argent dans mes poches de bermudas. Une grosse devise ici, deux moyennes là et les petites en arrière. C'est beaucoup plus facile lors des négociations lorsqu'on mentionne qu'on n'a pas plus d'argent que ce qu'on offre.

Les scaphandriers de l'impossible : histoire de la profession au Québec







Archives d'Hydro-Québec



Texte : Yves Clercin

Photos : Archives d'Hydro-Québec et MVC Océan

Pourquoi parler des scaphandriers d'hier et d'aujourd'hui? Tout simplement parce que les médias n'ont aucun intérêt sur le sujet. On dirait même que les journalistes d'aujourd'hui oublient que cette profession existe encore. Ils s'y intéressent seulement si c'est pour la reconstruction d'un pont (qui relie la rive nord ou la rive sud du fleuve Saint-Laurent avec un métro de surface). Or, la profession de scaphandrier au Québec possède une histoire riche en diversité.

L'homme de la situation

De 1867 à 1900, les scaphandriers de l'Amérique du Nord étaient appelés à dégager des billes de bois sur certaines rivières ou à désobstruer les grilles de barrage envahies par des végétaux transportés par la fonte des glaces du printemps.

Dans les années 1920-1970, il n'était pas rare de lire dans les journaux locaux (*La Presse Illustrée*, *La Presse*, *Le Nouvelliste*, *Le Devoir*, *La Vigie*, *Le Soleil*) qu'on faisait appel à l'intervention d'un scaphandrier pour retrouver le corps d'un ou de plusieurs noyés, pour réparer une conduite d'eau municipale par voie souterraine partant d'un lac qui avait lâché ou pour atteindre une auto tombée dans une écluse la nuit.

Pendant longtemps, de petites compagnies de travaux sous-marins divers faisaient ce genre de travail. Par exemple, en 1944, de père en fils, toute la famille de Thomas Wilfrid Tremblay avait la vocation de scaphandrier. Les pieds plombés, les fils ont suivi les traces de leur père, qui plonge depuis 28 ans.

L'électricité, source de travail

C'est vers 1878 que la *Shawinigan Water and Power Company* a commencé à faire de l'aménagement sur la rivière Saint-Maurice et elle n'a pas arrêté pendant 50 ans. La toute première centrale pour Montréal fut construite par *Lachine Rapids Hydraulic and Land Company* en 1895 et inaugurée le 25 septembre 1897. De grandes centrales électriques assurent l'exploitation du plein potentiel de la rivière.

Jeune Shawiniganais en formation aux États-Unis



UN JEUNE SHAWINIGANAIS, bien connu dans les milieux sportifs de la région pour ses exploits de canotier, Roebert GUERTIN, est actuellement très occupé, à Oakland en Californie, où il poursuit des cours de travailleur sous-marin (seamanship rigger) sous la direction du personnel enseignant de la seule institution aux Etats-Unis, qui dispense des cours de travailleurs en plongée. Flanqué de ses deux professeurs, Robert Guertin, au centre, tenant dans ses bras, le lourd casque de scaphandrier qu'il doit coiffer pour ses leçons de cours pratique. Dans une longue lettre adressée à notre collaborateur Jean-Guy Lajoie, Robert nous prie d'adresser ses salutations à ses nombreux amis de Shawinigan et Grand'Mère.

Travaux autour de l'île Sainte-Hélène



Source : L'Illustration nouvelle, vendredi 15 octobre 1937



scaphandrier en milieu contaminé

MVC Ocean

La grande province du Québec est un pays d'eau d'où surgirent de nombreux barrages, dont les centrales Rivière-des-Prairies en 1915, Grand-Mère en 1915, Beauharnois de 1923 et 1961, Outardes de 1925 à 1931, La Tuque en 1940, Manic-5 en 1968 et Robert-Bourassa en 1973. Ces travaux représentent un nombre minime sur les 760 centrales et barrages implantés dans la province.

Le pont Victoria

Des scaphandriers ont travaillé sur la construction du pont Victoria qui relie la rive nord (Montréal) et la rive sud (Saint-Lambert) du fleuve Saint-Laurent. Les travaux ont duré de 1854 à 1859 et 3000 ouvriers y ont participé : des hommes de tous les métiers, dont des scaphandriers anglais ainsi que quelques artisans sous-marins canadiens et américains. Ils avaient appris que la *John Date Limited* s'était installée à Montréal en 1853. Ce fabricant était réputé pour la perfection qu'il apportait aux casques de scaphandrier et aux réparations.

L'épave de l'*Empress of Ireland*

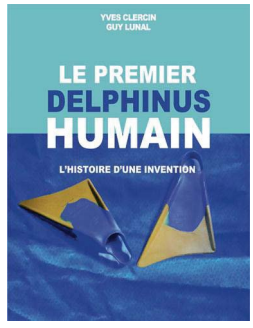
Dans le journal *Le Devoir* du lundi 8 juin 1914, on pouvait lire que le scaphandrier George Weatherspoon effectue une première plongée sur le lieu du sinistre naufrage de l'*Empress of Ireland* pour identifier et localiser l'épave engloutie. Les services de M. Weatherspoon furent recommandés, car il a participé à remettre à flot deux bateaux : le HMS *Royal George*, échoué en 1902 sur les récifs du Saint-Laurent, près de l'île d'Orléans, puis le *Bararian*, échoué en 1906 près de Wye Rock, en face de Saint-Thomas de Montmagny.

George Weatherspoon a été engagé par la compagnie *Canadian Pacific Railway*. Plusieurs scaphandriers et embaumeurs seront engagés pour préparer les 800 victimes qui reposent au fond du fleuve à 42 m (138 pi) de profondeur. Cinquante ans plus tard, on parle toujours de ce naufrage, qui rappelle la perte du *Titanic*, qui a fait 1490 victimes sur ses 2201 passagers, le 14 avril 1912.

Cinq scaphandriers sont déterminés à localiser l'épave de l'*Empress of Ireland* et de l'identifier par une bouée de surface. Le 20 juillet 1964, le journal *Le Devoir* annonce que l'épave est retrouvée par Jean-Paul Fournier de Hull, André Ménard de Gatineau, Claude et Robert Villeneuve de Montréal et Fernand Bergeron de Pointe-Gatineau. Le naufrage aura fait 1012 victimes parmi les 1477 personnes embarquées.

Cours de scaphandrier

Dans l'édition du *Soleil* du 21 juin 1946, une annonce adressée aux jeunes leur offre un travail particulier. Le Service provincial de l'aide à la jeunesse à Québec innove dans le pays en instituant des cours de scaphandrier, qui ont commencé depuis quelques jours à la piscine du parc Victoria. Ces cours sont donnés d'après le Plan national de formation professionnelle. C'est pour répondre à la demande toujours de plus en plus pressante de scaphandriers que le Service provincial offre aux jeunes qui manifestent des aptitudes pour cette profession un cours, dont la durée s'étend à trois mois. Environ 15 élèves de 20 à 30 ans ont fait les exercices préparatoires du plongeon et de l'habillement. De tels cours avaient été organisés



Si l'histoire de la plongée vous intéresse, procurez-vous Le premier Delphinus humain *d'Yves Clercin et de Guy Lunal, ouvrage qui retrace l'invention des palmes modernes et rend hommage au génie du capitaine de frégate Louis de Corlieu.*
Pour plus d'informations : ***fcnm@videotron.ca***

pendant la guerre, mais seuls les membres des Forces armées pouvaient en bénéficier et beaucoup avaient fait leur entraînement dans les écoles américaines.

Pont-tunnel reliant le fleuve Saint-Laurent

Reliant Montréal et l'île Charron, le pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine commence à être construit le 15 juillet 1963. Il sera composé de 7 sections pesant chacune 32 000 tonnes et construites en cale sèche, près de l'île Charron. Chaque section sera ensuite ramenée au-dessus d'une tranchée préalablement creusée dans le fleuve. Ensuite, des équipes de scaphandriers scellent les sections; un travail fort exigeant dans ces eaux à fort débit.

Du vêtement à volume constant au *dry suit*

Les scaphandriers du chantier du pont-tunnel sont habillés avec le vêtement à volume constant (brevet nº 2, 593,988 déposé en mars 1947 et publié en avril 1952,) qui permet de se défaire du scaphandre pieds-lourds en 1952, mais pas dans sa totalité. Appelé phoque, ce vêtement était fabriqué par l'entreprise française La Spirotechnique. Cette combinaison souple et étanche était complétée avec une cagoule étanche. Le plongeur enfilait un vêtement chaud appelé souris. L'ensemble du vêtement à volume constant était doté de trois soupapes (deux aux pieds et une à la tête) afin d'assurer un équilibre constant entre la pression extérieure exercée par l'eau et la pression de l'air du vêtement.

Un inconvénient était l'enfilage de la cagoule, pas toujours facile. Il fallait adapter la cagoule, dont la lunette issue du masque Squale (d'une conception Beuchat et fabriqué à Sanary-sur-Mer, en France) était intégrée au vêtement et écrasait le visage. L'embout du détendeur, fait d'un matériau dur comme le fer, était solidaire de la cagoule. Sur l'embout se vissaient les tuyaux du narguilé. Il s'incrustait profondément dans la chair des gencives. La glace du masque était fixe.

L'utilisation du vêtement à volume constant persiste jusqu'aux alentours de 1984, après quoi il est supplanté par l'arrivée de la combinaison étanche (*dry suit*) en néoprène.

Il y aurait encore beaucoup d'histoires à raconter sur les scaphandriers en Amérique du Nord. C'est un sujet qui demande à être exploité. Ne manquez pas dans le prochain numéro le dernier volet de cette série d'articles : *Les scaphandriers autour du monde*.

Sources :
Yan Milot, ing. chez MCV Ocean; Manuel Julio Añò, scaphandrier, cinéaste, photographe et youtubeur; archives d'Hydro-Québec.





Texte et photo :
Laurent Fey

Fiche bio

Dasyatis americana *(Hildebrand & Schroeder, 1928)*



Pastenague américaine

Répartition

La pastenague américaine ou raie-fouet est présente dans des eaux peu profondes des fonds sableux ou d'herbiers de l'Atlantique tropical ouest. On la rencontre plus précisément en Floride, au Mexique ou aux Antilles. Souvent enfouie et immobile, elle ne laisse que dépasser ses yeux et ses opercules branchiaux.

CLÉS D'IDENTIFICATION

- Corps en forme de losange aux extrémités pointues
- Dos foncé et ventre blanc
- Queue en forme de fouet
- Courtes épines le long de la ligne médiane du dos
- 1 ou 2 dards venimeux sur le pédoncule caudal

CLASSIFICATION

EMBRANCHEMENT	CHORDÉS
SOUS-EMBRANCHEMENT	VERTÉBRÉS
CLASSE	CHONDRICHTYENS
SOUS-CLASSE	ÉLASMOBRANCHES
SUPERORDRE	SÉLACIENS
ORDRE	RAJIFORMES
FAMILLE	DASYATIDÉS
GENRE	*DASYATIS*
ESPÈCE	*AMERICANA*

Physionomie

Elle possède un corps en forme de losange. Sa taille est impressionnante : la longueur sans la queue est comprise entre 90 et 150 cm! La face dorsale de l'adulte est marron clair ou noire. Son ventre est blanc, bordé de gris ou de marron. Une rangée de courtes épines recouvre la ligne médiane de la surface du dos. Le museau et les extrémités des nageoires pectorales sont pointus. Sa bouche est arquée en forme de croissant de lune. Non munie de nageoire caudale ni anale, la pastenague américaine possède un ou deux dards venimeux sur le pédoncule caudal. Sa mince queue en forme de fouet est plus longue que la largeur du disque et de couleur brun foncé.

Alimentation et reproduction

La pastenague américaine se nourrit principalement de bivalves et de vers, mais aussi de crustacés comme les squilles, les crabes et les petits poissons. C'est une espèce ovovivipare, c'est-à-dire que les œufs éclosent, puis se développent à l'intérieur du corps de la femelle. La femelle peut donner naissance annuellement à 3 à 5 embryons. Le diamètre de leur disque est d'environ 17 cm.

Sociabilité

Puisque la pastenague américaine est relativement farouche, il convient de s'en approcher prudemment, aussi bien en plongée qu'en apnée. En effet, dans une réaction de défense, elle peut infliger des blessures très douloureuses avec son dard.

Pour en savoir plus, consulter la fiche DORIS détaillée : ***http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche_numero=1835***

Référence : DELOACH, N. & HUMANN, P. *Reef fish behavior: Florida, Caribbean, Bahamas*, Jacksonville (FL), New World Publications, 2007, 369 p.

Membres corporatifs 2020

Les renseignements donnés ou rendus disponibles par les différentes entreprises listées ci-dessous n'engagent que la responsabilité de celles-ci, et non de la FQAS. Ces mêmes renseignements ne sont diffusés qu'à des fins informatives. La FQAS ne peut être tenue responsable de la véracité du contenu des renseignements présentés par chacune des entreprises, lesquels peuvent être inexacts. La FQAS n'est pas responsable de la qualité des services offerts par ces mêmes entreprises.

NOM DU MEMBRE	VILLE	TÉLÉPHONE	COOPAIR	ASSOCIATION OU CLUB	BASE DE PLONGÉE	BOUTIQUE DE PLONGÉE	*CHARTER* (BATEAUX) ET/OU EXCURSIONS	ÉCOLE	INSPECTION HYDROSTATIQUE	INSPECTION VISUELLE	LOCATION D'ÉQUIPEMENT	STATION D'AIR	STATION NITROX	STATION TRIMIX	VOYAGES
ABITIBI-TÉMISCAMINGUE															
Les Entreprises sous-marines Tomlin inc.	Val-d'Or	819 825-2160				✘		✘	✘	✘		✘	✘		
BAS-SAINT-LAURENT															
Centre de plongée du Bas-Saint-Laurent	Rimouski	418 722-6232	✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘		✘
Club de plongée les Kakawis inc.	Rivière-du-Loup	418 863-2432		✘								✘			
Expertise Maritime Diveteck inc.	Sainte-Luce-sur-Mer	418 732-9251	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
CAPITALE-NATIONALE															
Distribution et Enseignement Boissinot inc.	Lévis	418 564-3077				✘		✘		✘					
École de Plongée Loisir et Scientifique de Québec	Québec	418 930-6302						✘							
École de plongée Louis Guay	Québec	418 570-9118						✘			✘				✘
La Scubathèque	Québec	418 687-3302	✘			✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Plongée Capitale	Québec	418 847-1105		✘		✘	✘	✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘
Plongée sous-marine Nautilus	Québec	418 683-5858			✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Plongéetech enr.	St-Augustin-de-Desmaures	418 952-8324						✘		✘	✘	✘	✘	✘	
CENTRE-DU-QUÉBEC															
Absolue plongée	Victoriaville	819 357-4390					✘	✘	✘	✘	✘				✘
Plongée XL	Victoriaville	819 357-9050	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Réseaulogique Dany Bradette inc.	Lourdes	819 362-6650			✘	✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘		
Sportèque enr.	Drummondville	819 477-7144		✘		✘	✘	✘							✘
CHAUDIÈRE-APPALACHES															
Carrière Flintkote	East Broughton	418 427-3547			✘										
CÔTE-NORD															
Base de plongée Les Escoumins (FQAS)	Les Escoumins	418 233-4025	✘		✘	✘				✘	✘	✘			
Complexe hôtelier Pelchat	Les Escoumins	418 233-2401			✘	✘						✘	✘		
Immersion Côte-Nord / Explos-Nature	Les Bergeronnes	418 232-6249						✘							
Plongée Nordique	Port-Cartier	418 766-0370				✘		✘							
SPI Santé Sécurité	Baie-Comeau	418 294-6227							✘	✘		✘			
SPI Santé Sécurité	Sept-Îles	418 968-9292							✘	✘		✘			
ESTRIE															
Les Diables des Mers	Sherbrooke	819 239-3634		✘											
Plongée Magog	Magog	819 574-1249			✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘		
GASPÉSIE–ÎLES-DE-LA-MADELEINE															
Centre de plongée BP enr.	Fatima	418 986-5587				✘				✘	✘	✘			
Club nautique de Percé inc.	Percé	418 782-5403			✘	✘	✘	✘		✘	✘				
Le Copain Plongeur enr.	Carleton	418 364-7668				✘		✘		✘		✘			
Explorateurs Sous-Marins du Saint-Laurent	Caplan	418 391-2668		✘											
Protection Garvex inc.	Nouvelle	418 794-2259							✘	✘		✘			

LANAUDIÈRE															
Aqua Services inc.	Repentigny	450 582-5827		✘		✘		✘	✘	✘					✘
Aqua Services Joliette	Joliette	450 753-9494		✘	✘	✘	✘	✘		✘	✘				✘
Club de plongée H_2O de Lanaudière	Saint-Charles-Borromée	514 264-9596		✘											✘
Club de plongée Lanaudière	Lavaltrie	438 496-9998		✘											
École de plongée Lanaudière	Lavaltrie	438 496-9998	✘	✘				✘			✘				
Scuba Surface	Repentigny	450 932-6688	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
LAURENTIDES															
Aqua Plein Air inc.	Sainte-Thérèse	450 433-1294	✘	✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘		✘
Plongée Atmosphère	Boisbriand	450 543-2000		✘				✘							
LAVAL															
La Boutique du Plongeur (Triton) ltée	Vimont (Laval)	450 667-4656	✘			✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
MAURICIE															
CPSM Entre Deux Eaux	Trois-Rivières	819 374-5307				✘	✘	✘	✘	✘	✘				
CPSM École de plongée Carlos Lopez	Trois-Rivières	819 995-3333				✘		✘		✘	✘				
MONTÉRÉGIE															
Centre de plongée Ecodive inc.	Valleyfield	450 802-8958			✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘		✘
Excursions de plongée Céline & Michel	Carignan	514 705-7271					✘	✘							
Les centres de plongée Nordsud inc.	Saint-Hyacinthe	450 778-3408	✘			✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘		✘
Option Scuba	Saint-Jean-sur-Richelieu	450 542-5646	✘			✘		✘	✘	✘	✘	✘	✘		
Parc sous-marin du Lac Saint-François	Les Coteaux	514 452-0791		✘											
Sécurité Maska (1982) inc.	Saint-Hyacinthe	450 774-8733				✘			✘	✘		✘			
Sub Aqua Tech inc.	Saint-Hubert	450 676-9893	✘			✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
MONTRÉAL															
Anémones Bleues (Les)	Montréal	514 388-8588					✘	✘			✘	✘			
Association des moniteurs de la CMAS du Québec	Montréal			✘											
Centre de plongée Nepteau inc.	Montréal	514 337-5489	✘			✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Club aquatique CAMO Montréal (HSM)	Montréal	514 654-7432		✘											
EDPS Constellation	Montréal	514 739-7392						✘		✘					
Le Monde du Silence	Montréal	514 528-5883						✘							
Les Aquanautes de Montréal inc.	Montréal	514 947-0558						✘							✘
Les Explorations Sub Aqua Terra	Montréal			✘											
Plongée CPAS inc.	Montréal	514 529-6288		✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘		✘
Plongée Odyssée	Montréal	514 444-3997						✘							
Total Diving	Montréal	514 482-1890	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
OUTAOUAIS															
Club de plongée Eau Zone	Gatineau	819 205-4525		✘											
SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN															
Accès Plongée Saguenay	Jonquière	418 699-1000		✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	
Boutique du plongeur du Saguenay	Chicoutimi	418 818-2153		✘	✘	✘	✘	✘		✘	✘	✘	✘		✘
Centre de plongée du Lac	Saint-Félicien	418 679-7285	✘			✘		✘	✘	✘	✘	✘			
Club de plongée sous-marine d'Alma	Alma	418 276-1967		✘	✘										
Plongée M & M	Saint-Ambroise	418 820-7521				✘	✘	✘		✘	✘	✘			✘
SPI Santé Sécurité	Jonquière	418 542-0153							✘	✘		✘			

COURS DE PLONGÉE SOUS-MARINE



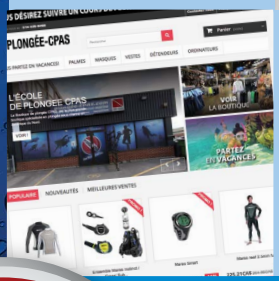
Plongée CPAS offre des cours de plongée sous-marine durant toute l'année : 46 instructeurs, 24 *dive-masters* et plus de 1634 élèves certifiés en 2016.

BOUTIQUE DE PLONGÉE ET ACHATS EN LIGNE

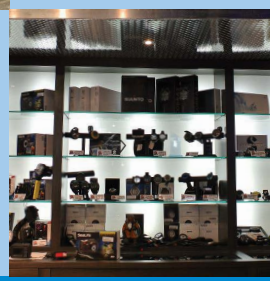
ACHATS EN LIGNE BOUTIQUE-CPAS.COM



PLUS DE 1 MILLION EN INVENTAIRE



CENTRE DE LIQUIDATION DE 20% À 70% DE RABAIS



PLONGÉE CPAS

« Une histoire d'eau »

Pourquoi se limiter à une seule gamme de produits? Toutes les marques populaires dans un seul magasin. Plus de 1 million en inventaire.

www.plongee-cpas.com

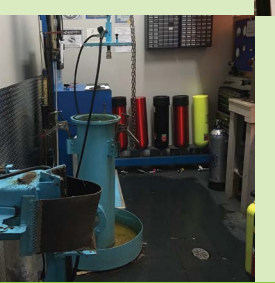
514 529-6288 4601, rue D'Iberville, Montréal (Stationnement)

ENTRETIEN ET RÉPARATION SERVICE 24 H DISPONIBLE

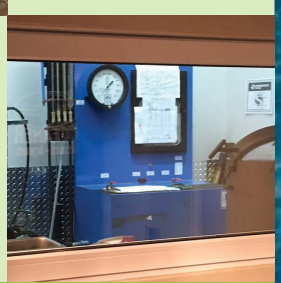
HYDROSTATIQUE POUR BOUTEILLE



SERVICE DE RÉPARATION



COMPRESSEUR À AIR OU NITROX



Notre équipe de techniciens d'expérience et diplômés est à votre disposition pour faire les réparations ou les inspections sur vos équipements (veste, détendeur, *wet suit*, *dry suit*, ordinateur, bouteille et autres).

VOYAGES HISTOIRE D'O TROUVER L'ENDROIT DE RÊVE!

Voyages Histoire d'O



Voyages Histoire d'O se spécialise dans les voyages de plongée sous-marine. Que vous soyez seul, en couple ou en groupe, nous saurons trouver, selon votre budget, l'endroit de rêve!

www.voyageshistoire-o.com

514 522-6288