VOLUME 21 NUMÉRO 2

EN PROFONDEUR



Sciences et études

EXPLORATION DE LA BIODIVERSITÉ MICROBIENNE DANS UNE MINE DE FER SUBMERGÉE

ENVIRONNEMENT
Propagation d'espèces envahissantes

ENTREVUE
Portrait de Vincent Rouquette-Cathala

AU-DELÀ
Équateur

TECHNOLOGIE
Club étudiant Omer

ÉTÉ 2023 CANADA 12 $



UN MAGASIN

Pourquoi se limiter à une seule gamme de produits? Plongée CPAS offre toutes les marques populaires dans un seul magasin Plus d'un million en inventaire.

4601, rue d'Iberville
Montréal (Qc) H2H 2L9

TEL.: 514 529-6288



UNE BOUTIQUE EN LIGNE

DISPONIBLE 24H/24, 7 JOURS/7
Livraison gratuite sur achat de plus de 150$.

www.plongee-cpas.com

NOUS SOMMES PLONGÉE Cpas



DE L'ENTRETIEN & RÉPARATION

Notre équipe de techniciens d'expérience et diplômés sont à votre disposition pour faire les inspections sur vos équipements (veste, détendeur, ordinateur, cylindre et autres.)
La plupart des vérifications se font sur place.
Service 24h disponible.



DE LA LOCATION D'ÉQUIPEMENT

Avec plus de 200 équipements en location renouvelés régulièrement, nous offrons des périodes de location jour, weekend, semaine et tarif spécial voyage.



Voyages Histoire d'O

Nous sommes les spécialistes pour vos voyages en Liveaboard ou destination plongée sous-marine à travers le monde. Grâce à notre agence avec permis OPC, vous êtes automatiquement protégé selon les lois sur les voyageurs du Québec.

www.voyageshistoire-o.com



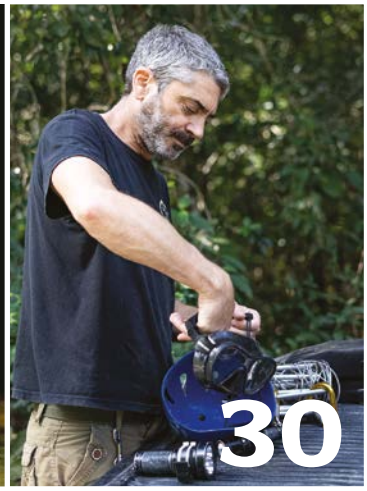
ÉCOLE DE PLONGÉE

DE DÉBUTANT À INSTRUCTEUR

Notre force c'est l'équipe, une famille de professionnels passionnés par la plongée sous-marine. Notre équipe c'est :

+ DE 50 DIVEMASTERS
+ DE 15 MASTER-INSTRUCTEURS
+ DE 50 INSTRUCTEURS
2 COURSE DIRECTORS







Sommaire



16 ENVIRONNEMENT
Vous plongez à la découverte de nouveaux spécimens? Attention, vous pourriez rapporter bien plus que de beaux souvenirs!

La propagation d'espèces aquatiques envahissantes – plantes, animaux ou microorganismes aquatiques introduits hors de leur aire de répartition naturelle – représente une menace majeure pour l'environnement, l'économie et la société. La biologiste Catherine Gaudreau explique le phénomène et propose des moyens efficaces de prévention et de lutte contre ces espèces.

30 ENTREVUE
Portrait d'un plongeur : Vincent Rouquette-Cathala

Lors d'un récent voyage au Mexique, nos collaborateurs Marc Généreux et Martine Goyet ont eu la chance de plonger avec Vincent Rouquette-Cathala, lui aussi collaborateur depuis quelques années au magazine. Entretien avec ce plongeur d'exception et explorateur de cavernes sous-marines mexicaines basé dans la péninsule du Yucatán.

34 AU-DELÀ
Découverte des sites de plongée aux pays des Incas – 2e partie : Puerto López, en Équateur

Après avoir parcouru les sites de plongée du Pérou, Gilles Décarie se dirige cette fois plus au nord afin de découvrir les splendeurs des eaux équatoriennes. Il nous livre le compte rendu d'un séjour mémorable, agrémenté de plongées spectaculaires et de rencontres subaquatiques inoubliables.

48 TECHNOLOGIE
Le Club étudiant Omer : fier représentant du Québec en compétition de conception de sous-marins à propulsion humaine

Grâce à son savoir-faire, à son esprit d'équipe et à sa passion pour la technologie sous-marine, le Club étudiant Omer de l'École de technologie supérieure (ÉTS) de Montréal est devenu avec les années une référence en matière de conception de sous-marins à propulsion humaine. Les membres Catherine Martineau et Philippe Breton abordent les différents types d'engins ainsi que les réalisations notables du Club, dont le palmarès est bien garni.

SCIENCES ET ÉTUDES
Exploration de la biodiversité microbienne d'une mine de fer submergée à Gatineau : recherche microbiologique

Dans le but de cartographier l'écosystème de l'ancienne mine de fer Forsyth – aujourd'hui submergée – et d'en étudier la biodiversité microbienne, une équipe formée de plongeurs, d'anthropologues et de microbiologistes explore depuis 2018 ces tunnels souterrains situés en région d'Outaouais. Kevin Brown, Alain Delisle et Élise Lhoste livrent les résultats du travail de recherche microbiologique de l'Université du Québec à Montréal et de PTO Exploration.

4 ÉDITORIAL
6 EN SURFACE
8 DÉCLIC
12 COUSTEAU
22 EXPLORATION
26 EXPÉDITION
44 RÉFLEXION
52 INITIATIVE
56 HISTOIRE DE LA PLONGÉE
69 FICHE BIO
70 MEMBRES CORPORATIFS

LA MARCHANDISATION DES ENVIRONNEMENTS EXTRÊMES

À moins d'avoir passé les dernières semaines dans le fond d'une grotte, vous avez entendu parler du tragique épisode entourant la disparition du submersible *Titan*, opéré par la société privée américaine OceanGate Expeditions, alors que ce dernier, avec à son bord cinq personnes, se dirigeait vers l'épave du RMS *Titanic*. Rappelons que cette épave mythique, dont le naufrage remonte à 1912 et qui a été visitée à plusieurs reprises par d'autres submersibles depuis l'année de sa découverte (1985), se trouve à plus de 700 km des côtes de Terre-Neuve et à un peu plus de 3800 m (12 000 pi) de profondeur. Un environnement impitoyable, froid et obscur, où règne une pression près de 400 fois supérieure à celle à laquelle notre organisme est adapté.

C'est un fait indéniable : poussé par sa curiosité intrinsèque et par sa soif d'aventure et de liberté, l'humain a toujours été attiré et fasciné par l'exploration d'environnements extrêmes, cherchant à planter son drapeau en ces lieux inaccessibles. Cette caractéristique, inscrite dans son ADN pourrait-on croire, l'amène à repousser les frontières de l'inconnu. Les améliorations technologiques, notamment depuis la révolution industrielle, lui ont permis d'accomplir d'ambitieuses explorations, ouvrant ainsi les portes d'un monde défiant l'imagination.

La « conquête » de l'eau profonde, exploit récent à l'échelle de l'histoire humaine, en est un bel exemple. Déjà, en 1960, on parvenait à atteindre le point le plus profond de la planète : la fosse des Mariannes.

Or, un phénomène nouveau a surgi : le tourisme extrême et la marchandisation des lieux difficilement accessibles, qui permettent de procurer aux bien nantis « la chance de sortir de la vie quotidienne et de découvrir quelque chose de vraiment extraordinaire », comme stipulé sur le site Web d'OceanGate Expeditions. Après l'Everest et l'espace, pourquoi pas les fonds marins!

Bien que la notion de risque fasse partie de l'attrait, le dénouement tragique du *Titan* – implosion catastrophique – rappelle que, même s'il est possible de faire quelque chose d'une certaine manière, ce n'est pas nécessairement une bonne idée de le faire. Un submersible expérimental, non homologué et dont le hublot n'était visiblement pas certifié pour la profondeur convoitée n'était manifestement pas le véhicule habité adéquat. Arrogance? Négligence? Inconscience? Allez savoir. Cet accident était prévisible et, surtout, évitable. Il vient aussi entacher le bilan de plus de six décennies d'exploration profonde relativement sécuritaire.

Dans ce numéro, *En Profondeur* a l'intention de vous faire voyager, mais aussi d'enrichir vos connaissances scientifiques. De la mer Rouge à l'Équateur, en passant par l'Afrique du Sud et l'Amazonie, vous partirez à la découverte de lieux et d'histoires de plongée hors des sentiers battus. Plus près de chez nous, vous serez sensibilisés au problème des espèces aquatiques envahissantes, qui représentent une menace majeure pour l'environnement, l'économie et la société. D'ailleurs, la biodiversité microbienne d'un écosystème particulier – une ancienne mine submergée de l'Outaouais – est étudiée depuis près de cinq ans, dans le but de développer des stratégies de bioremédiation et de réhabilitation de sites miniers et d'écosystèmes aquatiques pollués. Il s'agit du projet Minex, une initiative d'exploration à saveur scientifique et environnementale. À lire dans notre dossier principal, rubrique Sciences et études.

Bonnes bulles de fin d'été et
bonne lecture!



Sébastien Pelletier
Rédacteur en chef
redaction@enprofondeur.com

EN PROFONDEUR

7665, boul. Lacordaire
Montreal (Québec) H1S 2A7
T : 514 252-3009 • F : 514 254-1363
info@enprofondeur.com
www.enprofondeur.com



En couverture :
Méduse à crinière de lion (*Cyanea capillata*), fjord du Saguenay
Lysanne Des Landes

En Profondeur est publié en collaboration avec Québec Subaquatique, à raison de trois 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*.

QUÉBEC SUB AQUATIQUE

Conseil d'administration :
Stéphanie Labbé, Suzanne Gagnon et Gilles Vaillancourt

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

Collaborateurs :
Danielle Alary, Patrick Allaire, Philippe Breton, Kevin Brown, Yves Clercin, Jean-Michel Cousteau, Gilles Décarie, Alain Delisle, Laurent Fey, Catherine Gaudreau, Marc Généreux, Michel Gilbert, Martine Goyet, Nathalie Lasselin, Élise Lhoste, Holly S. Lohuis, Catherine Martineau, Andrea Murdoch Alpini et Vincent Rouquette-Cathala

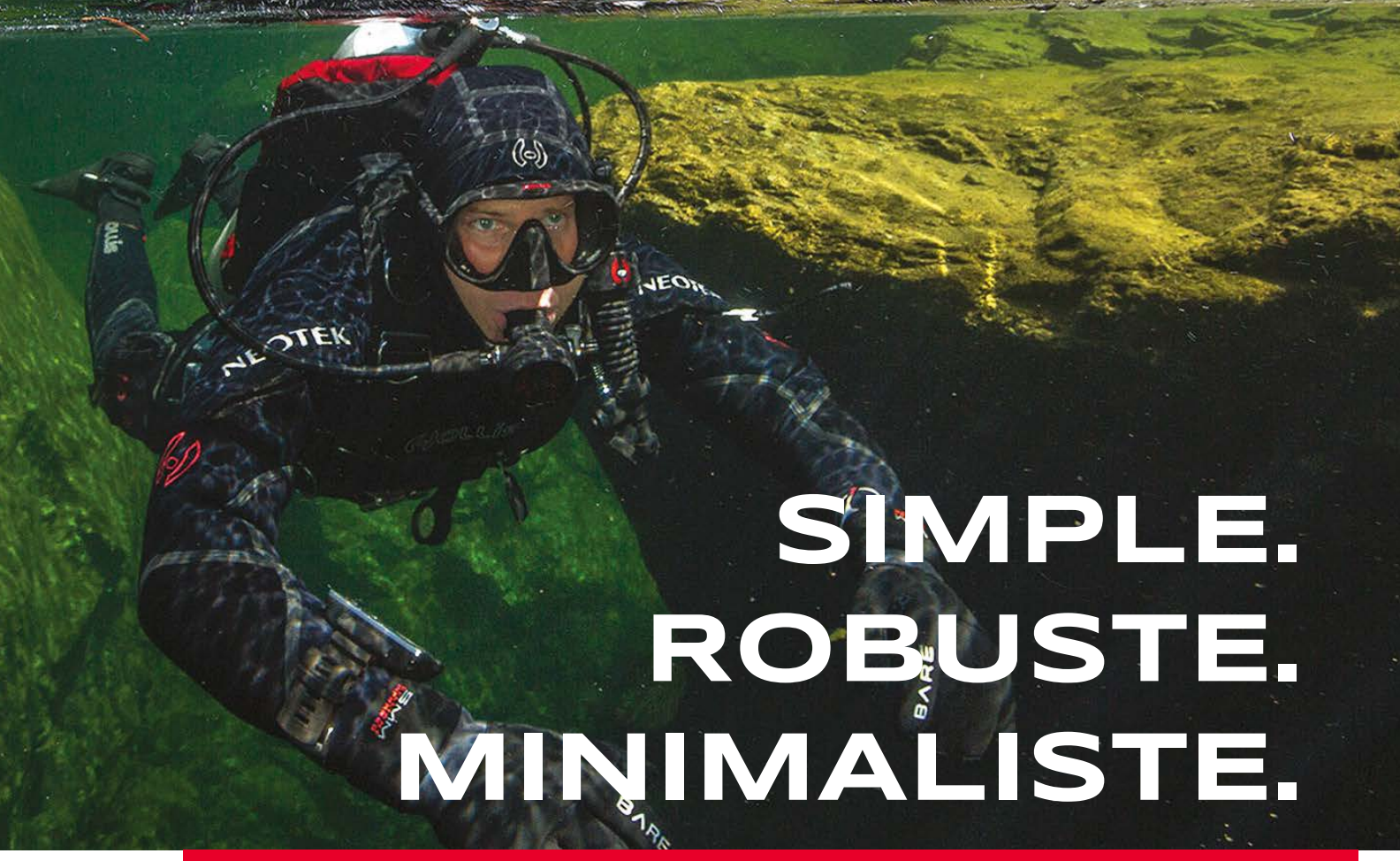
Poste-publications n° de convention : 40069242
ISSN 1201-1819

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

Éducation et Enseignement supérieur Québec Canada

Nous reconnaissons l'appui financier des gouvernements du Canada et du Québec.

Note : Toute reproduction totale ou partielle de ce magazine est formellement interdite sans l'autorisation écrite de Québec Subaquatique. 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 pas à les publier.



COMPOSANTS LÉGENDAIRES. AUCUNE CONJECTURE.



ST SYSTEM

Pour les plongeurs minimalistes qui aiment rationaliser leur kit.



ST ELITE SYSTEM

Composants de monobloc les plus populaires dans une seule unité.



DT SYSTEM

Conçu pour les exigences rigoureuses des plongeurs à double bouteille avertis.

POUR EN SAVOIR PLUS: HOLLIS.COM/BUOYANCY-SYSTEMS/

@hollisdive @hollisdive HOLLIS.COM

HOLLIS®
NO LIMIT











Photos : Yésid Sandoval

Championnats mondiaux de rugby sous-marin à Montréal

Du 7 au 15 juillet, c'est à la piscine du complexe sportif Claude-Robillard, à Montréal, qu'ont eu lieu les 12es Championnats mondiaux de rugby sous-marin de la Confédération mondiale des activités subaquatiques (CMAS). Cette compétition, qui a lieu tous les quatre ans, s'est déroulée pour la première fois en Amérique du Nord. Dix pays se sont affrontés : le Canada, l'Australie, l'Autriche, la Colombie, le Danemark, la Norvège, l'Espagne, la Suède, les États-Unis et l'Allemagne, d'où cette pratique sportive est originaire.

Pour notre collaboratrice Alexandra Picard, membre de l'équipe féminine canadienne, participer à ces mondiaux fut une expérience incroyable. Voir le jeu et le niveau des autres joueurs et joueuses à travers le monde a permis de réaliser qu'il y a beaucoup de travail à effectuer pour devenir compétitif sur la scène internationale. Il faut être ouvert à changer la façon de faire les choses à Montréal et à être mieux organisé. En outre, un bon recrutement est primordial.

Ce sont les équipes colombiennes masculines et féminines qui ont remporté les grands honneurs. Pour connaître les résultats et le classement, visitez la page **www.cmas.org/events/12th-cmas-underwater-rugby-world-championships**





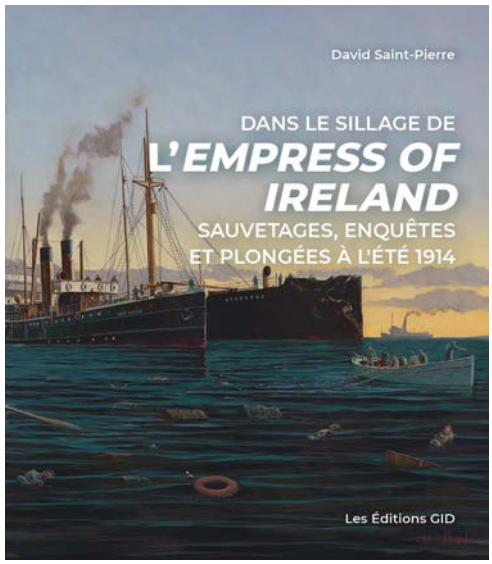
DÉCOUVERTE D'ÉPAVES AUX ÎLES-DE-LA-MADELEINE

Théâtre de centaines de naufrages au fil des années, les eaux entourant les îles de la Madeleine sont riches en histoire maritime. Ces dernières semaines, des plongeurs du Musée de la Mer ont pu retrouver les restes de sept navires, dont la taille varie entre 12 et 40 m (39 et 131 pi). Le passage de l'ouragan Fiona, à l'automne 2022, a possiblement désensablé ces épaves autrefois dissimulées sous les bancs de sable.

En effet, l'environnement subaquatique de l'archipel, considéré comme étant des plus dynamiques, connaît de fréquentes perturbations susceptibles d'engendrer le mouvement de ces bancs de sable, avec comme résultat un fort potentiel de dégradation. Plusieurs centaines de naufrages ont été causés par des obstacles naturels tels que les bancs de sable et les rochers, mais aussi la brume et les tempêtes sévissant au milieu du golfe du Saint-Laurent.

Selon toute vraisemblance, deux scénarios peuvent expliquer la présence de ces nouvelles épaves : d'une part, l'existence d'un cimetière marin où l'on amenait les bateaux en fin de vie et, d'autre part, des conditions de navigation difficiles provoquant plusieurs naufrages.

Quoi qu'il en soit, la suite de l'histoire est désormais entre les mains du ministère de la Culture et des Communications, dont le financement offert déterminera si une recherche archéologique sera menée ou non.



SUGGESTION DE LECTURE

Dans le sillage de l'Empress of Ireland : sauvetages, enquêtes et plongées à l'été 1914 **par David Saint-Pierre** (Éditions GID, 2023, 148 p.)

L'historien David Saint-Pierre, auteur de *L'Empress of Ireland : une histoire par l'image* (2016), est passionné par tout ce qui touche ce mythique navire. Après avoir mis la main sur un album de photos originales montrant notamment les opérations de plongée qui ont eu lieu durant l'été 1914 sur l'épave du paquebot transatlantique, il publie cette année un ouvrage dont l'objectif est de faire parler les photos contenues dans ce précieux document.

Grâce à des centaines de photos inédites, au talent de chercheur de l'historien, mais aussi à son habileté à raconter et à transmettre les informations, l'ouvrage de David Saint-Pierre permet d'avoir une meilleure connaissance de cet évènement marquant de l'histoire maritime du Québec.

Avec ses 1012 victimes, le naufrage du RMS *Empress of Ireland*, survenu le 29 mai 1914 au large de Pointe-au-Père des suites d'une collision avec le charbonnier norvégien *Storstad*, est considéré comme la pire tragédie maritime canadienne en temps de paix du 20e siècle.



Le second spécimen au bas de l'image ajoute une touche intéressante à cette photo.

Le point d'intérêt secondaire (PIS) : pour une image plus dynamique



Texte : Michel Gilbert et Danielle Alary
Photos : Alary-Gilbert/SUB-IMAGES,

En photo, on apprend très tôt à mettre l'accent sur un seul sujet. Cependant, il devient parfois opportun d'inclure un second point d'intérêt dans l'image. Même si une image doit d'emblée révéler LE sujet, rien n'interdit d'y ajouter un autre élément : le point d'intérêt secondaire (PIS).

UN, C'EST BIEN; DEUX, C'EST MIEUX

Il va de soi que, dans toute image, le sujet principal est évident. Vous disposez d'une gamme d'outils pour ce faire : cadrage, composition, mise au point, flou d'arrière-plan, éclairage et tutti quanti.

En principe, une photo doit se passer de description. Elle doit « parler » par elle-même, d'où l'importance de mettre en évidence le sujet principal. Le bas de vignette devient alors un simple complément d'information.

Toutefois, rien n'empêche d'ajouter un PIS, cet élément qui vient en appui au sujet principal.

EFFETS COLLATÉRAUX

Dans le cas de la prise de vue au grand-angle, la chose va presque de soi. Il est difficile d'isoler un sujet quand votre objectif couvre 95 degrés, voire davantage. Pour paraphraser le langage militaire, on a souvent affaire à des sujets « collatéraux ». Ces derniers s'immiscent dans l'image, souvent sans même qu'on s'en rende compte. Ils sont une sorte d'intrus qu'on aperçoit quand la photo apparaît sur l'écran de l'ordinateur. Dans le feu de l'action, obnubilé par le sujet principal, notre cerveau ignore souvent le reste du cadrage.

Cette omission peut être heureuse. Or, dans certains cas, elle agace, surtout quand surgit un bout de palme au coin de l'image… Heureusement, la post-production permet aujourd'hui d'effacer les intrus sans trop de difficulté. Votre photo ne passera peut-être pas le cap d'un concours où une telle manipulation est interdite, mais qu'importe, si vous l'accrochez simplement sur votre mur.

La présence d'un point d'intérêt supplémentaire découle donc d'une analyse de l'environnement qui conduit à une composition où s'insère un contenu complémentaire. Ce dernier rend l'image plus « parlante ».

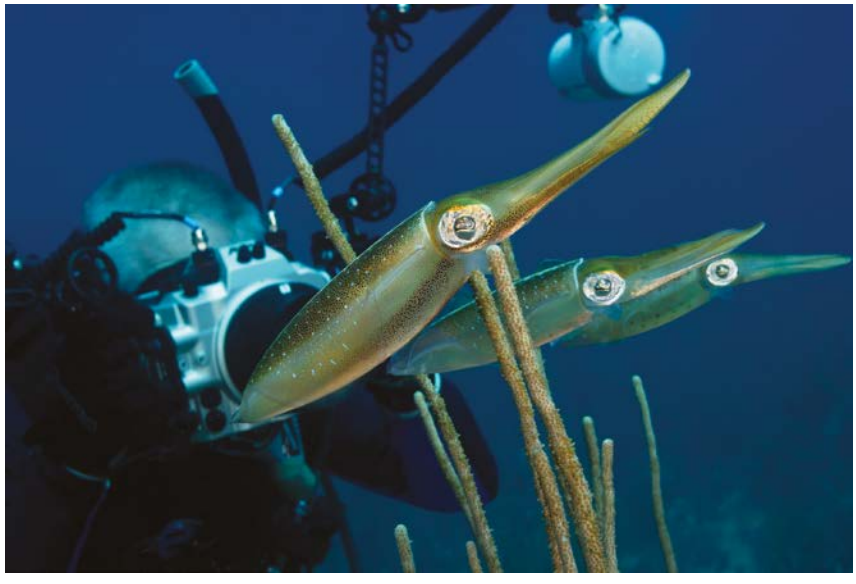
SE FAIRE REMARQUER…

L'ajout d'un sujet secondaire dépend d'un processus à plusieurs étapes. Au départ, il faut identifier le sujet principal. Il peut s'agir d'un plongeur, d'un crustacé, d'une anémone, d'un poisson; bref, de tout ce qui mérite une attention particulière parmi les innombrables créatures qui meublent les fonds marins.

Si votre appareil photo est équipé d'un objectif grand-angle, rapprochez-vous du sujet, puis pensez MGA (macro grand-angle). Sélectionnez par la suite un PIS approprié et composez votre image en conséquence.



La proue de l'épave est intéressante, mais la présence du photographe est l'élément qui stimule l'intérêt d'une telle image. Le navire devient le véritable PIS. Inconsciemment, votre regard se déplace de gauche à droite et vous cherchez naturellement à identifier le sujet photographié par le plongeur. Pour les curieux, la proue est celle du RMS Rhone *aux Îles Vierges britanniques.*



Pris isolément, ces calmars auraient été jolis. Or, le photographe à l'arrière-plan rend l'image plus dynamique.

Déterminez l'éclairage approprié. Le flash doit impérativement éclairer le sujet principal. La table d'exposition du flash détermine l'ouverture du diaphragme à adopter. Puis, choisissez la vitesse d'obturation en fonction de la lumière ambiante. Une vitesse rapide pourra faire ressortir le PIS en silhouette, alors qu'une vitesse lente en révélera plus de détails. Assurez-vous qu'elle ne dépasse pas la vitesse de synchronisation de votre appareil (généralement autour de 1/250^{e} de seconde).



Parfois, votre sujet secondaire apparaît accidentellement dans l'image. C'est le cas ici.

Il se peut aussi que la lumière de votre flash éclaire le sujet secondaire. Si vous travaillez avec deux flashs, orientez le second pour obtenir le niveau de lumière désiré.

Enfin, avant d'appuyer sur le déclencheur, composez une image où la présence de cet élément secondaire contribue à la qualité de la photo. Si la chose est possible, faites une image-test, puis attelez-vous à produire des résultats à la hauteur de vos attentes.

ET LA PROFONDEUR DE CHAMP, ALORS?

L'ouverture du diaphragme détermine la profondeur de champ. Dans la réflexion préalable à la prise de vue, vous devez impérativement tenir compte de ce phénomène.

Une ouverture de f/11 ou f/16 induit une importante profondeur de champ, surtout dans le cas d'un objectif grand-angle. Vous trouverez sur le Web des puristes qui arguent que la diffraction intervient à ces ouvertures et compromet la qualité de l'image. Nous vous mettons au défi d'en constater les effets en pratique! Des tests en piscine sont utiles à ce chapitre, car ils permettent de vérifier le résultat des divers paramètres dans des conditions contrôlées.

À contrario, en macrophotographie, il est rare que le sujet principal et le point d'intérêt secondaire soient tous deux au foyer. Cela tient aux immuables lois de l'optique.

ALLEZ-Y!

Ajouter un sujet secondaire – et même plusieurs – peut contribuer à la qualité d'une image. À vous d'expérimenter afin d'en découvrir les bénéfices. Au surplus, un effort conscient vous évitera de découvrir les palmes d'un copain dans le cadrage. Bonnes bulles!



Participez

au développement des activités subaquatiques au Québec

Devenez membre de Québec Subaquatique!

PROFITEZ DE TARIFS AVANTAGEUX :
Lors de nos évènements
Chez nos partenaires
À la base de plongée Les Escoumins







Vous recevrez 3 numéros du magazine *En Profondeur*!

Le seul magazine de plongée en français en Amérique du Nord. Vous y trouverez des nouvelles du monde de toutes les activités subaquatiques (plongée, mais aussi monopalme, apnée et hockey subaquatique), des entrevues avec des personnalités, des reportages sur des sites de plongée aux quatre coins de la planète et des articles plus techniques comme la photo sous-marine.

EN PLUS!
Une assurance responsabilité civile de **5 000 000 $** couvrant vos activités subaquatiques en tant que plongeur.

BFL CANADA

QUÉBEC SUB AQUATIQUE

Pour devenir membre, visitez le www.quebecsubaquatique.ca/devenez-membre-quebec-subaquatique ou communiquez avec nous au 514 252-3009 • info@quebecsubaquatique.ca



Phénomène non naturel dans la forêt amazonienne, les feux qui font la une des journaux dans le monde depuis plusieurs années sont allumés par l'humain afin d'ouvrir des terres au pâturage du bétail ainsi qu'à la culture du soja et de l'huile de palme.

ÉCOUTER LE SON DE LA NATURE DANS LE CŒUR PROFOND DE L'AMAZONIE

Texte : Jean-Michel Cousteau et Holly S. Lohuis
Photos : Carrie Vonderhaar, Ocean Futures Society







« La forêt amazonienne est en proie à des feux incontrôlables. » C'était la nouvelle diffusée quotidiennement par les médias internationaux lorsque j'ai écrit ces lignes à la fin de l'été 2022. La perte de la biodiversité à elle seule, en Amazonie et dans le reste du monde, a valu aux scientifiques de qualifier notre époque d'« anthropocène ». Nous sommes au milieu de la 6e extinction de masse, et tout cela se produit entre les mains d'êtres humains. Il n'est pas étonnant que ces sombres nouvelles environnementales qu'on entend quotidiennement génèrent un sentiment de désespoir chez bon nombre de gens, témoins de la cupidité et de la destruction humaines qui brûlent les poumons de notre planète.

Nous savons que l'extinction des espèces est un phénomène naturel qui se produit à un rythme d'environ une à cinq espèces par an. Toutefois, les études scientifiques actuelles documentent une perte d'espèces qui se situe aujourd'hui jusqu'à 1000 fois le taux naturel, avec des dizaines de plantes et d'animaux qui disparaissent chaque jour. Ce drame fait naître en nous un lien émotif qui nous incite à apprendre comment nous pouvons commencer à réparer les dommages que nous avons infligés aux systèmes naturels qui soutiennent toute vie.

Pour moi, cela commence par un voyage au cœur de la forêt amazonienne, où je suis ravi de partager certains des moments les plus mémorables de mes voyages avec mon équipe lors d'une expédition, tout en réalisant un documentaire pour PBS intitulé *Retour en Amazonie*. C'est là que nous avons tous été fascinés par les sons de la nature.

L'Amazonie est une immense merveille vivante. Sa seule taille soutient la vie de 1 espèce sur 10 présentes sur notre planète. Plus de 4000 cours d'eau sinueux en provenance de 8 pays différents se déversent dans le bassin de l'Amazone. Ce fleuve massif et puissant prend sa source dans les hauts plateaux des Andes au Pérou, parcourt plus de 6560 km à travers la luxuriante forêt tropicale du Brésil, puis se jette finalement dans l'océan Atlantique. La quantité d'eau qui s'écoule chaque année de l'Amazone dans l'Atlantique est environ 10 fois plus importante que celle apportée par le fleuve Mississippi dans le golfe du Mexique, pour donner une idée de la quantité d'eau en mouvement. L'Amazone peut également jouer un rôle dans les courants océaniques, car le fleuve représente plus de 15 % de toute l'eau douce qui pénètre dans les océans.

J'ai visité l'Amazonie pour la première fois au début des années 1980 avec mon père et notre équipe d'expédition, où nous avons réalisé neuf heures de tournage pour des émissions spéciales à la télévision. J'étais ravi d'y retourner 25 ans plus tard, en 2005 et 2006, en compagnie de mon équipe de l'Ocean Futures Society, pour filmer ce qui avait changé. Ce fut une odyssée de 10 mois pour comprendre les liens qui nous unissent à cette gigantesque forêt tropicale et à ce système fluvial, et pour apprendre comment ce qui arrive à l'Amazonie pourrait en effet modifier l'avenir de notre planète.

Maintenant, en avançant rapidement vers 2023, nous pouvons constater les réalités de ce qui arrive à cette immense région naturelle riche en biodiversité, alors que nous sommes tous témoins du nombre record de feux hors de contrôle qui y font rage. Bon nombre de ces 3350 feux ont été intentionnellement allumés pour défricher les terres de leurs forêts tropicales et de leur biodiversité afin de soutenir le pâturage du bétail ainsi que la culture d'aliments tels que le soja et l'huile de palme. Et d'où vient la demande? La plupart de ces produits sont envoyés en Amérique du Nord et en Europe.



Dre Regina C.C. Luizão, coordonnatrice du Biological Dynamics of Forest Fragment Project à l'INPA, au Brésil, explique à Jean-Michel Cousteau et à Holly Lohuis les conséquences écologiques de la destruction et de la fragmentation des habitats en Amazonie dues au défrichement des terres provoqué par des feux de forêt délibérément allumés.



En tant que plus grande forêt tropicale du monde, l'Amazonie joue un rôle crucial dans le maintien des niveaux de dioxyde de carbone de notre planète.

En tant que plus grande forêt tropicale du monde, l'Amazonie joue un rôle crucial dans le maintien des niveaux de dioxyde de carbone de notre planète. Grâce à la photosynthèse, les plantes et les arbres absorbent le dioxyde de carbone et libèrent de l'oxygène dans l'air. Plus de 3,4 millions de kilomètres carrés de forêt amazonienne produisent entre 6 et 20 % de l'oxygène présent dans l'atmosphère terrestre. Or, lorsque la forêt brûle, le dioxyde de carbone stocké dans les arbres est libéré dans l'atmosphère. Cela alimente encore plus les changements climatiques. C'est pourquoi l'Amazonie est extrêmement importante pour notre avenir et notre capacité à nous protéger des pires prédictions des changements climatiques.

Depuis ma première expédition en Amazonie dans les années 1980, nous avons appris à apprécier les liens entre les plantes de la forêt tropicale amazonienne et le reste du monde. Nous comprenons maintenant l'importance de la forêt tropicale et le fait que la contribution de l'Amazonie est pareille à celle d'un climatiseur mondial, en créant de la pluie et en stockant le carbone. Aussi, 50 % de l'humidité nécessaire à la pluie en Amazonie est directement libérée par les arbres; moins d'arbres signifient donc moins de pluie. Ces découvertes sont la preuve la plus puissante que le maintien d'une forêt vivante et productive est plus rentable économiquement que sa destruction. Et dire que nous connaissons encore si peu de choses sur la biodiversité de notre planète… Moins de la moitié de 1 % des espèces de plantes à fleurs ont été étudiées en détail pour leur potentiel médicinal. C'est une autre raison urgente de protéger ce qu'il reste de la plus grande forêt tropicale.

On apprécie davantage la richesse des espèces présentes dans la forêt tropicale amazonienne grâce à l'orchestre audible de mammifères, d'oiseaux, de grenouilles et d'insectes, surtout à l'aube. Lors de nos voyages et de nos prises de vue le long de l'Amazone, nos réveils matinaux étaient accompagnés des appels cacophoniques des singes hurleurs. Lorsqu'un certain nombre de hurleurs donnent libre cours à leur voix en concert, leurs sons graves et profonds peuvent être entendus jusqu'à 3 km de distance. C'est lorsque nous étions en amont de Manaus, au Brésil, près de la ville de Tefé, au cœur de la Réserve de développement durable Mamirauá, que je me suis retrouvé au milieu d'un important conflit territorial entre quelques groupes de hurleurs. J'étais un simple visiteur curieux de ce qui se passait au-dessus de moi, dans l'épaisseur de la canopée. Je n'ai jamais vu les troupes de hurleurs, mais leur vocalisation continue m'a rappelé l'importante étendue dont ils ont besoin pour survivre en tant qu'espèce.

Mamirauá est une zone de réserve de forêt inondée couvrant plus de 11 000 km^2. C'est la première réserve de développement durable où les communautés participent activement à sa gestion. Cette zone est un corridor écologique essentiel qui comprend également une zone de conservation en tant que site du patrimoine mondial. La clé de ce succès réside dans les

efforts collaboratifs des personnes qui mènent des recherches scientifiques ainsi que dans les connaissances écologiques traditionnelles riches et précieuses transmises de génération en génération dans cette forêt inondée.

L'Amazonie abrite 700 000 personnes indigènes qui dépendent de la forêt et qui participent activement à la préservation de leurs terres ancestrales. Il n'y a aucun doute que la préservation de la forêt tropicale dépendra de la gestion et du bien-être de ces peuples indigènes, qui ont passé des générations à prendre soin de sa richesse et de sa diversité. Véritables protecteurs de l'Amazonie, ils se trouvent en première ligne en tant que gardiens essentiels de leur foyer forestier.

Depuis la réalisation de notre émission spéciale *Retour en Amazonie*, j'ai poursuivi mes voyages en ces lieux au fil des ans. Lors de chaque séjour, lorsque je navigue sur le puissant fleuve ou sur l'un de ses imposants affluents, je me rappelle que je dois demeurer optimiste et continuer à chercher des raisons d'espérer pour l'avenir de la forêt tropicale amazonienne. Nous devons tous nous battre pour l'avenir de l'Amazonie et de ses habitants. Je quitte toujours cette région du monde avec la



On apprécie davantage la richesse des espèces présentes dans la forêt tropicale amazonienne grâce à l'orchestre audible de mammifères, d'oiseaux, de grenouilles et d'insectes, surtout à l'aube.

réflexion que cette force vitale de l'Amazonie fait partie de nos vies, où que nous vivions. Puissions-nous estimer l'importance des sons de la nature sauvage pour nous guider vers un avenir rempli de la riche diversité biologique qui nous a été donnée en cadeau.

Si vous souhaitez en savoir plus sur mon expérience en Amazonie, je vous invite à regarder notre documentaire *Retour en Amazonie* diffusé sur PBS, où nous avons tenté de capter la beauté et la diversité de cette région unique du monde.

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



VOUS PLONGEZ À LA DÉCOUVERTE DE NOUVEAUX SPÉCIMENS? ATTENTION, VOUS POURRIEZ RAPPORTER BIEN PLUS QUE DE BEAUX SOUVENIRS!

Texte : Catherine Gaudreau
Biologiste au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

En partenariat avec
Québec

I. Simard

Saviez-vous que des espèces aquatiques envahissantes peuvent s'accrocher à votre embarcation ou à vos équipements de plongée et d'apnée, puis se propager dans un nouveau plan d'eau?

Les espèces aquatiques envahissantes (EAE) sont des plantes, des animaux ou des micro-organismes aquatiques qui ont été introduits hors de leur aire de répartition naturelle. Leur établissement ou leur propagation pourraient devenir une menace majeure pour l'environnement, l'économie et la société.

Bien que les phénomènes naturels, comme les inondations, puissent aussi entraîner l'introduction d'EAE, la plupart d'entre elles sont liées aux activités humaines, qu'elles soient volontaires ou accidentelles.

L'introduction peut provenir :

- de l'utilisation d'une espèce pour contrôler la population d'une autre espèce jugée nuisible (biocontrôle);
- d'espèces domestiquées ou pêchées qui sont relâchées dans la nature avec ou sans autorisation;
- d'espèces échappées d'aquaculture;
- d'espèces transportées sur des marchandises (p. ex., balles de mousse pour aquarium);
- d'espèces transportées par les embarcations ou les équipements nautiques n'ayant pas été nettoyés.

Malheureusement, une fois que les EAE sont introduites et établies dans un écosystème, il devient difficile, voire impossible de les éradiquer, et leur contrôle impose des coûts importants et récurrents. Les EAE peuvent dégrader des habitats, nuire aux espèces du Québec ainsi que détruire des milieux naturels bénéfiques aux espèces et aux humains. Elles causent des dommages à l'industrie de la pêche, à la navigation de plaisance et à l'activité touristique. Certaines espèces peuvent également transmettre des maladies et des parasites à la faune et à la flore, ou être une menace pour la santé humaine.



Vivipares envahissantes au lac Matapédia, en Gaspésie

LES ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES AU QUÉBEC

Les principales EAE établies au Québec sont le myriophylle à épis (plante), la tanche (poisson), le gobie à taches noires (poisson), la puce d'eau en hameçon (zooplancton), le cladocère épineux (zooplancton), les moules zébrées et quaggas (mollusques), les vivipares chinoises et géorgiennes (mollusques) et la méduse d'eau douce (cnidaire). Voici quelques caractéristiques de ces espèces.



Fragment d'une tige de myriophylle à épis

Le **myriophylle à épis** (*Myriophyllum spicatum*) se caractérise par de longues tiges et forme de grandes colonies denses. Il se reproduit de façon végétative par la fragmentation de ses tiges. Il modifie les assemblages de phytoplancton et diminue la diversité des plantes aquatiques natives du Québec. Le courant, les embarcations et tout autre équipement nautique peuvent transporter des fragments de tige vers de nouveaux secteurs et plans d'eau.





La **tanche** (*Tinca tinca*) et le **gobie à taches noires** (*Neogobius melanostomus*) sont présents dans le fleuve Saint-Laurent et dans certains de ses tributaires. Ces poissons ont le potentiel d'être en compétition avec les autres poissons pour la nourriture et les habitats. Le gobie peut également se nourrir d'œufs des autres espèces de poissons.



Le **cladocère épineux** (*Bythotrephes longimanus*) est un prédateur qui peut modifier la structure de la communauté de zooplancton, ce qui peut causer une cascade d'effets négatifs sur l'abondance et sur la condition de certains poissons.

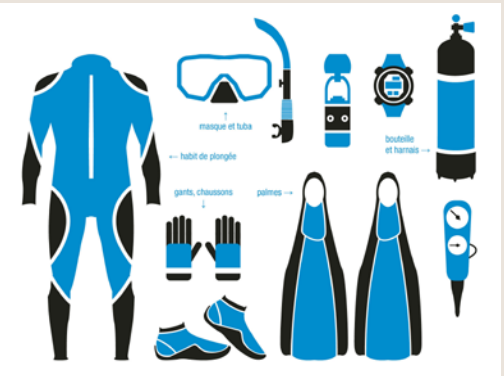


Les **vivipares chinoises** (*Cipangopaludina chinensis*) **et géorgiennes** (*Viviparius georgianus*) ainsi que les **moules zébrées** (*Dreissena polymorpha*) **et quaggas** (*Dreissena bugensis*) peuvent modifier physiquement le lit des lacs et les infrastructures humaines par l'accumulation des coquilles mortes ou vivantes. Les moules zébrées et quaggas peuvent affecter spécifiquement, par leur alimentation, l'abondance de phytoplancton, qui est la base de la chaîne alimentaire pour plusieurs espèces. La taille et les densités imposantes retrouvées chez les vivipares peuvent déloger les escargots indigènes, régir l'abondance des algues et diminuer la qualité de l'eau.



La **méduse d'eau douce** (*Craspedacusta sowerbii*) possède un cycle de vie bien particulier. Elle est présente sous deux formes : polype et méduse. La forme polype est fixe et peut passer inaperçue. Elle a la capacité de former un kyste pendant plusieurs années afin de résister aux intempéries. La forme méduse est libre dans la colonne d'eau et ne vit pas plus de cinq semaines. Elle se nourrit de zooplancton et est inoffensive pour l'humain.

NETTOYER POUR NE PAS PROPAGER LES ENVAHISSEURS



Exemple d'équipements de plongée devant être nettoyés lors de chaque visite d'un nouveau plan d'eau

Un simple nettoyage de votre combinaison et des équipements de plongée ou d'apnée, loin de tout plan d'eau, contribue à préserver l'équilibre de notre environnement. Suivez ces quatre étapes de prévention sur place ou avant votre prochaine visite dans un autre plan d'eau :

Étape 1 : Inspectez



Inspectez votre combinaison et votre matériel de plongée ou d'apnée et, s'il y a lieu, votre embarcation, la remorque ainsi que l'équipement. Retirez entièrement tout amas et résidu de plantes aquatiques, toute boue ou tout organisme visible à l'œil nu. Il importe de les jeter dans un endroit qui préviendra leur réintroduction dans le milieu naturel, par exemple les poubelles.



Étape 2 : Videz





Videz et drainez toute eau contenue dans les différentes parties et composantes de votre combinaison et de vos équipements de plongée ou d'apnée (p. ex., gilet de stabilité, détendeur, harnais, etc.) et, s'il y a lieu, celle contenue dans l'embarcation et ses équipements (p. ex., viviers, moteur, cale, glacières, etc.) avant de quitter le plan d'eau.

Étape 3 : Nettoyez





Nettoyez à l'eau chaude (entre 50 °C et 60 °C), puis séchez votre combinaison ainsi que tous vos équipements de plongée ou d'apnée et, s'il y a lieu, votre embarcation, la remorque ainsi que tout équipement ayant été en contact avec l'eau.

Étape 4 : Répétez



Répétez toutes ces étapes lorsque vous prévoyez visiter un nouveau plan d'eau.

UNE PARTICIPATION CITOYENNE PRIMORDIALE

Les adeptes de plongée et d'apnée en lacs et en rivières du Québec sont aux premières loges pour surveiller la présence d'espèces aquatiques envahissantes dans nos plans d'eau. Nous vous invitons donc à signaler rapidement toute observation possible d'EAE par téléphone au 1 877 346-6763 ou par courriel à **services.clientele@mffp.gouv.qc.ca**

Si l'organisme observé est un poisson, afin de faciliter son identification, il est désormais possible de télécharger gratuitement l'**application mobile *iPêche*** – facile à utiliser – du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Une fois l'application ouverte, vous prenez une photo du poisson que vous souhaitez identifier. L'application analysera la photo et vous proposera trois résultats plausibles. S'il s'avère que votre prise est une espèce aquatique envahissante au Québec, vous pourrez faire votre signalement à même l'application mobile. Les fiches d'information individuelles contenues dans l'application vous seront également utiles pour approfondir vos connaissances sur l'ensemble des poissons d'eau douce du Québec.

De fait, la participation citoyenne est primordiale dans la lutte contre les EAE. En plus d'en éviter l'introduction et la propagation, cette vigilance citoyenne permet de détecter rapidement toute nouvelle espèce et d'en suivre l'évolution sur le territoire.

Tous ces efforts réalisés dans la lutte contre ces espèces visent à éviter ou à amoindrir les conséquences que les EAE peuvent avoir sur la faune aquatique indigène et sur les populations humaines qui utilisent les plans d'eau québécois pour leurs activités.

LIENS UTILES

Application ***iPêche*** du Ministère :
https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/peche-sportive/identifier-poisson-ipeche

Carnet d'identification des espèces aquatiques envahissantes au Québec du Ministère :
https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/faune/documents/exotiques/GM_identification_especes_aquatiques_envahissantes.pdf

Dépliant *Nettoyer pour ne pas propager* du Ministère :
https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/faune/documents/exotiques/FI_nettoyage_embarcations_MFFP.pdf







Emmanuel Tosi Agent Officiel **SEAC SUB** et **DIVERTUG**
Vente aux professionnels de matériel de Plongée, Apnée, Snorkeling et Scooters.
Surprenez vos clients et augmentez vos ventes ! Stocks disponibles.
Info: +33 685584330 | e.tosi@orange.fr

Ton élément
Ton travail

Deviens plongeur(euse) professionnel(le) avec un diplôme collégial en plongée professionnelle autonome.



Le seul programme d'attestation d'études collégiales en plongée professionnelle autonome au Québec.

420 h — Mode hybride

Exerce ton métier dans des domaines variés :

Aquaculture | Archéologie | Cinéma | Inspections environnementales

INSCRIS-TOI AVANT LE 1ER DÉCEMBRE

Formation continue

INSTITUT MARITIME DU QUÉBEC
École nationale

PLONGÉE EN MER ROUGE SUR L'*ALTAÏR* : UN PEU PLUS LOIN VERS LE SOUDAN 2E PARTIE



Texte et photos :
Nathalie Lasselin

Partir hors des sentiers battus demande une certaine ouverture d'esprit : celle d'être prêt(e) à toute surprise, les bonnes comme les moins bonnes. Selon la définition de Wikipédia, l'exploration est « le fait de chercher avec l'intention de découvrir, d'étudier quelque chose, un lieu pour agrandir son périmètre habituel et parfois aussi d'agrandir son territoire » ... de jeu. En mars dernier, j'ai donc monté à bord du navire de plongée l'*Altaïr* avec un groupe de 20 plongeurs confirmés, habitués de la mer Rouge et venant des quatre coins de la francophonie.





En embarquant dans l'aventure, nous soupçonnons de retrouver dans la région d'Elba, au sud de l'Égypte, en allant vers la frontière du Soudan, les mêmes richesses sous-marines diversifiées et abondantes connues dans les zones fréquentées. La mer Rouge est un des endroits de prédilection de nombreux adeptes de plongée pour observer plus de 1000 espèces de poissons, autant d'invertébrés, sans compter les paysages sous-marins où plusieurs épaves gisent. Selon la saison et le site de plongée, les requins, raies manta, dauphins, tortues, murènes et autres sont des rencontres auxquelles on s'attend.

Le plongeur sera donc prêt à plonger en eaux chaudes, sans oublier que la mer Rouge a une salinité supérieure à celles des océans, soit 42 USP[1], comparativement à 35 USP. Avouons-le : la barre est haute pour satisfaire le plongeur aguerri qui en a vu d'autres!

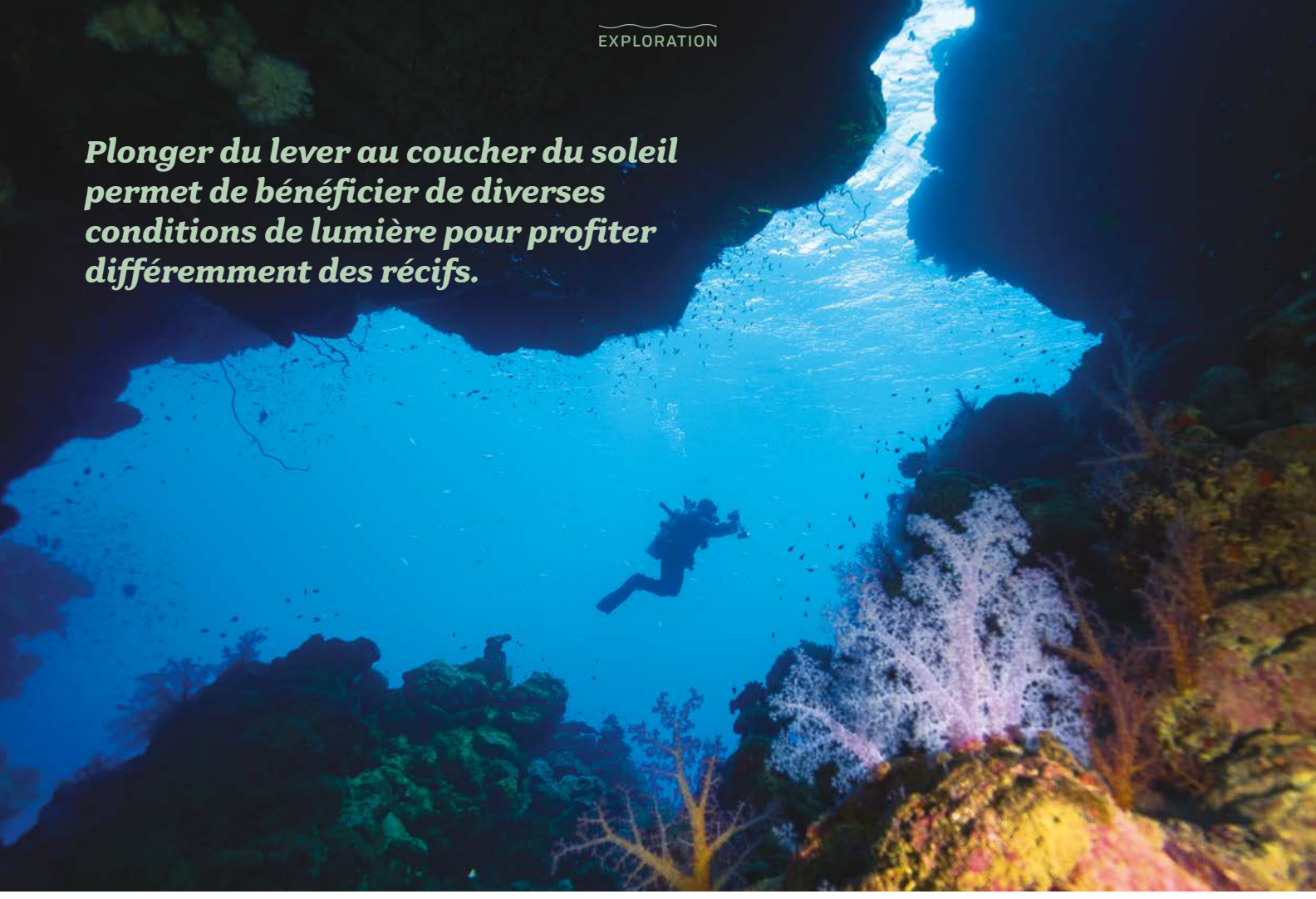
[1] Unité de salinité pratique.

TOUT LE MONDE À BORD!

Après avoir quitté Hurgadha, une importante ville touristique d'Égypte, le navire prend la mer pour un voyage qui lui fera parcourir près de 600 km vers le sud, jusqu'à la frontière du Soudan, autre pays du nord-ouest de l'Afrique.

La première immersion, qui sert de plongée de contrôle (*check dive*), nous permet d'ajuster le lestage, de tester les caissons et de nous mettre dans un état d'esprit d'admiration et de respect des récifs coralliens colorés.

En descendant vers le sud, nous en profitons pour quelques plongées dans des zones largement fréquentées par de nombreux bateaux : les récifs de Ras Disha, de Deadalus et de Rocky. Une fois cette zone quittée, nous nous sentons tout à coup seuls. Plus un bateau en vue, et ce, pour le restant du séjour. Quel bonheur de pouvoir nous retrouver sur des récifs vierges où la page blanche est à écrire!



Plonger du lever au coucher du soleil permet de bénéficier de diverses conditions de lumière pour profiter différemment des récifs.

Les fonds marins que nous visitons sont intacts, sans présence de plongeurs, de pêcheurs, ni de navires à l'horizon. L'équipage à bord de l'*Altaïr* est aux petits soins pour nous, tant les hommes de pont et les capitaines de zodiac que notre équipe d'instructeurs. Le slogan de Diving Attitude est sans contredit le mieux choisi et le plus approprié : *La plongée comme vous aimez*. C'est exactement cela, que ce soit pour une expédition avec air, nitrox, trimix, à une bouteille, à montage latéral, avec recycleur et même en propulseur sous-marin.

Dès la levée du corps, nous nous préparons pour la première des trois plongées du jour. Le bateau est accroché sur les roches d'une île. Selon les conditions, nous partons directement du bateau ou en zodiac, selon notre bon plaisir.

Après chaque briefing de plongée, nous choisissons avec quels binômes plonger, en groupe de quatre. Un zodiac nous est assigné et nous voilà prêts à nous immerger vers l'inconnu. Une miniplongée de reconnaissance aura été faite auparavant pour s'assurer de la puissance des courants qui, dans cette région de la mer Rouge, peut surprendre le plongeur novice et le mettre hors de sa zone de confort. Un niveau avancé en plongée est le minimum pour pouvoir apprécier la plongée ici, avec idéalement une certification nitrox.

UNE PAGE BLANCHE À ÉCRIRE

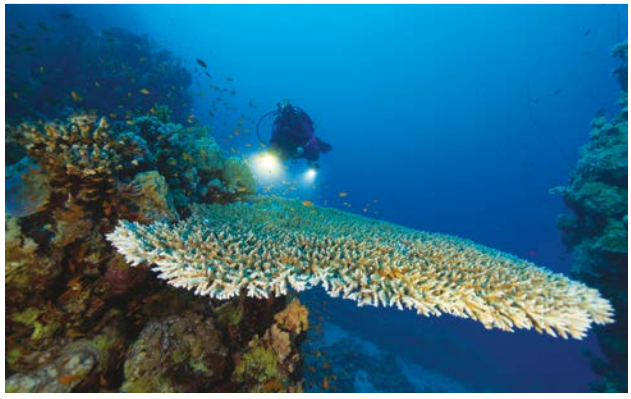
Une fois à l'eau, à nous de décider si nous partons à droite ou à gauche du récif. Tout est à découvrir! Les récifs sont couverts de vie : anthias, gorgones, anémones rouges et coraux de tout acabit. Bien que nous ayons vu une grande diversité de poissons, les personnes qui veulent surtout observer du pélagique ne sont peut-être pas sur le meilleur itinéraire. Peut-être que l'exploration des lieux permettra de découvrir bientôt des sites plus propices?

À la fin de la plongée sur le récif, de petits canaux nous permettent souvent d'accéder dans un lagon offrant une atmosphère mystérieuse qui contraste avec la richesse du récif. Dans la roche, de nombreuses cavités de plus ou moins grande taille permettent à l'occasion de s'insérer dans des cavernes où les jeux de lumière font le bonheur du photographe. Plonger du lever au coucher du soleil permet de bénéficier de diverses conditions de lumière pour profiter différemment des récifs.

Au point le plus au sud, nous pourrons plonger une épave : le SS *Lavenzo*. Il s'agit d'un cargo italien à coque d'acier construit en 1901. Le jour de son naufrage, le 14 mars 1923, en partance de Gênes, il faisait route vers Durban, en Afrique du Sud, avec une







cargaison de sel et d'autres denrées. Il est maintenant couché sur un tombant, de 22 à 50 m (72 à 164 pi) de profondeur. Une belle plongée qui se termine le long d'un mur couvert de vie marine intacte.

Après 10 jours, nous avons pu profiter de paysages sous-marins où l'impact humain n'a pas marqué le territoire. Notre itinéraire nous a permis de plonger en début et en fin de croisière les sites plus connus tels qu'Elphinstone et Rocky, mais aussi d'ouvrir les portes de l'inconnu, dans une ambiance de découverte pure. Le regard aiguisé des explorateurs à palmes permettra de découvrir des sites de plongées dont tout le monde parlera d'ici quelques années.

LA MER ROUGE EST-ELLE ROUGE?

Au fait, savez-vous pourquoi la mer Rouge s'appelle ainsi – car, évidemment, elle n'est pas du tout rouge? Il y a trois hypothèses :

Il y aurait à certains moments des algues rouge-brun (*Trichodesmium erytrhaeum*) et ocre (*Oscillatoria erythraeum*) qui viendraient affecter la couleur azur de la mer. Ce phénomène peut d'ailleurs aussi être observé dans d'autres endroits.

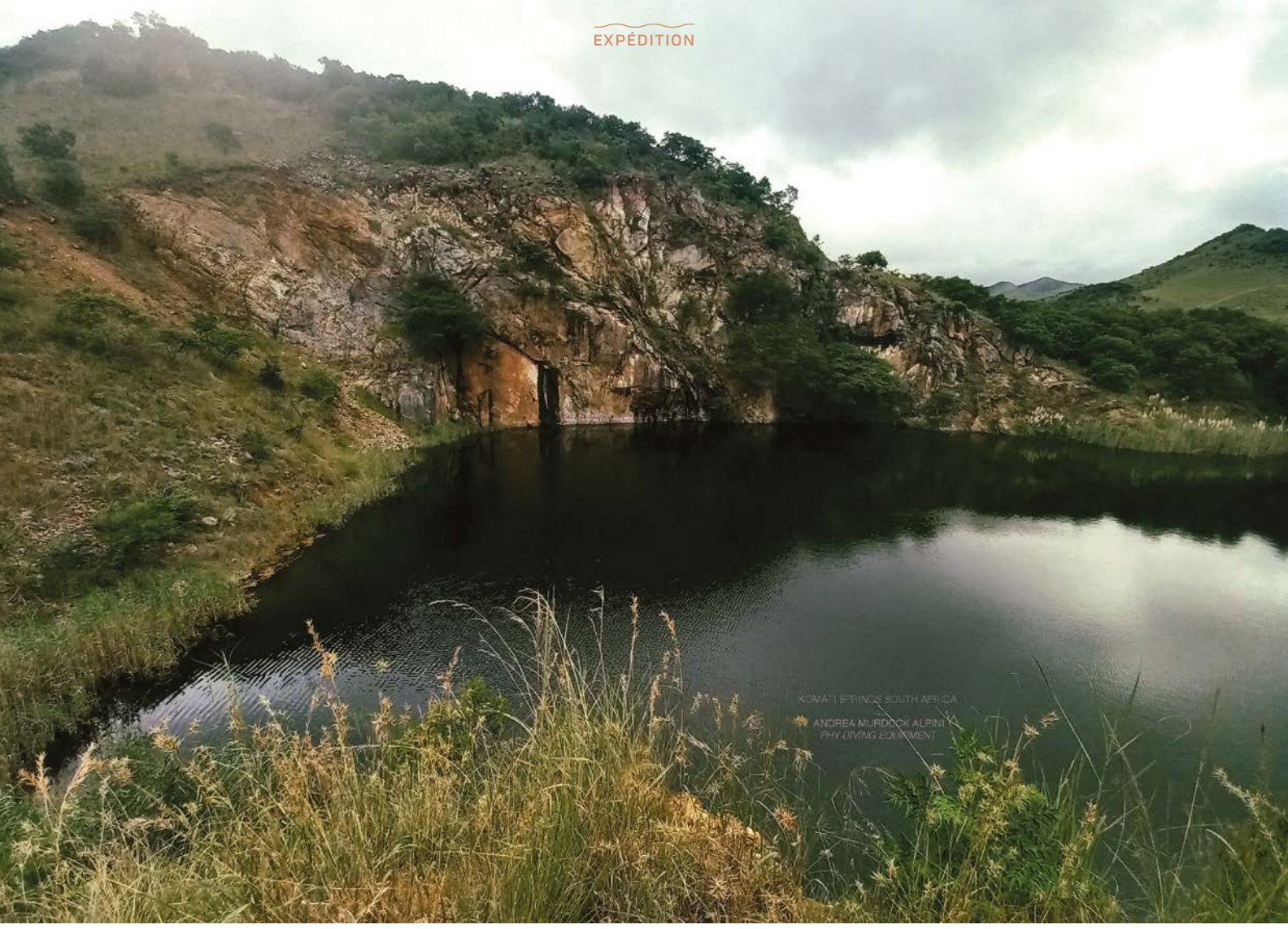
D'autres ont longtemps considéré que le nom vient du passage du conquérant Alexandre le Grand, alors que le roi Erythrus régnait sur la région. *Erythrus* en grec signifie « rouge ». Il y aurait eu une confusion entre le nom de la région et celui du roi. Toutefois, cette théorie semble de plus en plus écartée.

Le terme rouge ferait référence aux points cardinaux, parallèlement aux mers Noire et Blanche. Le rouge correspondrait à une situation géographique. Là encore, le doute plane sur cette hypothèse puisque ces trois mers sont toutes alignées sur la même longitude (du nord au sud).

Un énorme merci à toute l'équipe de Diving Attitude et à l'équipage de l'*Altaïr*! Prendre le pari risqué d'ouvrir de nouvelles routes, c'est cultiver l'esprit d'aventure et d'exploration, dans le confort et la sécurité d'un navire bâti pour la mer et les longues routes.

Plongée en mer Rouge à Elba par Aquanath : **https://youtu.be/9UICwTu2izw**

Plongée en mer Rouge à la frontière du Soudan par Aquanath : **https://youtu.be/6Ly7lhVDh_4**



Plongée sauvage dans une ancienne mine à Komati Springs, en Afrique du Sud

Si vous vous êtes déjà demandé à quel point la Terre était sombre avant que l'humain ne découvre le feu, alors passez du temps en forêt. La nuit tombe peu après 18 h et le soleil se lève vers 5 h. Pendant cette période, vous vous sentirez enveloppé(e) par l'obscurité africaine de Komati Springs.



Texte et photos :
Andrea Murdock Alpini

Il n'y avait pas une seule étoile dans le ciel, ce soir. La voûte céleste était obscurcie par des nuages poussés par les vents du nord, dans cette partie de l'Afrique du Sud à la frontière de l'Eswatini (anciennement le Swaziland).

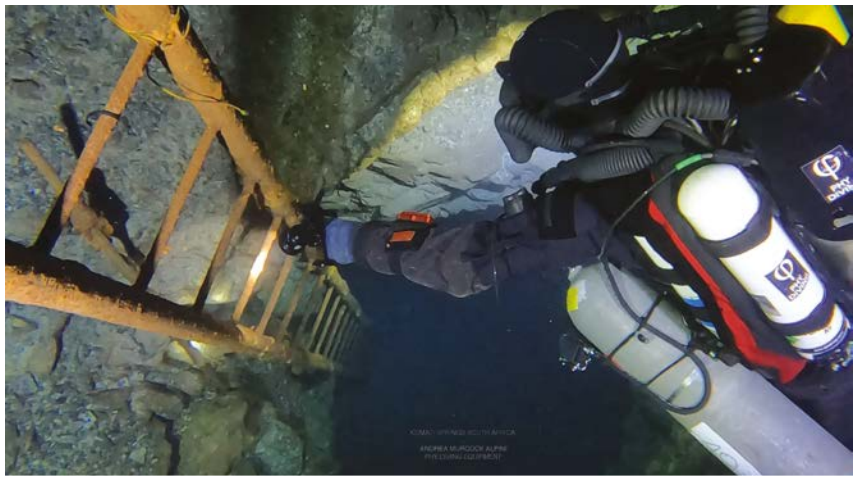
La nature ici était sauvage. Mètre après mètre, avalée par la forêt primaire, la civilisation marquée par les villages environnants semblait lentement disparaître. C'était une vague verte fusionnant tout et donnant au paysage l'illusion d'une étendue infinie d'arbres dont émergeaient des pics millénaires.

Je me trouvais sur un plateau à 900 m (2952 pi) d'altitude; les sommets rocheux semblaient bas et désolés. Ils parsemaient ici et là l'épais buisson. La plus haute montagne atteignait 1400 m (4593 pi); ce n'était pas l'altitude qui la caractérisait, mais plutôt son ancienneté. On m'a dit que le sommet avait 4,5 milliards d'années. « Les Américains ont le Grand Canyon, mais il ne vaut rien, comparé à notre vieille montagne. » En fait, toute formation millénaire comparée à cette roche primitive semble à peine plus âgée qu'hier.

PLONGER DANS UNE MINE SUBMERGÉE

L'arrivée à la mine exige patience et détermination, mais aussi un peu de chance. Heureusement, tout s'est bien déroulé. Mon partenaire de plongée et moi avons préparé l'équipement, puis nous nous sommes lancés sur la piste, en direction d'un tronçon en pente et en descente. Il était temps de procéder à une inspection, à la fois le long du chemin qui menait à la mine et au plan d'eau qui menait à l'entrée de la grotte.

Nous avons trouvé un bassin inondé dominé par de belles roches verticales. Tout autour, la jungle avait repris l'espace que l'humain lui avait réclamé dans le passé. Le lac avait une profondeur de 54 m (177 pi), tandis que l'entrée de la mine inondée se trouvait à environ 18 m (59 pi). La grotte qui menait à la montagne était magnifique. À la forme du rocher, nous avons tout de suite compris que ce lieu avait du charme. Il avait du caractère.







On se jette à l'eau

Beaucoup d'artéfacts m'ont frappé sous l'eau : machines abandonnées, rails, portes coupe-feu. Finalement, c'est la nature qui m'a le plus impressionné.

ENTRE L'OMBRE ET LA LUMIÈRE

Lorsque je suis entré dans la mine, tout m'est apparu d'un noir absolu. La réalité telle que nous la connaissons avait disparu. Avec le manque de lumière… rien n'avait de forme ni de couleur. Tout a disparu; c'était à chacun de décider où éclairer ce monde de ténèbres et le rendre plus invitant.







Le premier tunnel mesurait environ 110 m (361 pi) de longueur et menait au puits de distribution verticale, appelé « le Puits ». Toutefois, avant d'y arriver, il fallait passer par une petite porte coupe-feu étroite. La porte s'ouvrait à droite. La structure était en fer, tandis que, tout autour de nous, un mur de briques de ciment fermait l'espace et séparait les deux environnements. Au-delà du mur se trouvaient des structures en bois et des escaliers en fer, avec des chemins de corde qui descendaient verticalement vers le dernier tunnel transversal de la mine, à 110 m (361 pi).

L'éclairage de ce puits nous a donné une idée dimensionnelle de l'endroit. En regardant dans l'abîme, nous nous sommes vus. Nous avons compris à quel point nous étions petits par rapport à la montagne et à quel point nous étions fragiles ici, dans ce milieu qui, pour être rendu hospitalier, avait besoin de lumière.

La lumière était le seul élément qui donnait à la mine une apparence anthropique. Les structures laissées par l'humain ne suffisaient pas. Cet endroit ressemblait vraiment plus à une grande et complexe grotte qu'à une ancienne mine où la fibre ignifuge était obtenue à partir de la roche excavée.

MINE PRÉCIEUSE

La mine a été désaffectée dans les années 1970. Depuis lors, les seules personnes qui y avaient mis les pieds étaient des spéléologues. Nous avons trouvé des bûches de taille significative, qui reposaient à plat les unes sur les autres, avant et après la deuxième porte coupe-feu. Ici, dans la zone avant l'entrée du niveau supérieur, l'espace était légèrement plus large. Or, par la suite, la pression spatiale a changé. Le tunnel a été creusé à la taille humaine : environ 2 m (6,5 pi) de hauteur et 1,5 m (4,9 pi) de largeur.

Le plafond voûté a recueilli les bulles que nous déchargions, créant ainsi un étrange effet optique, qui donnait l'impression qu'il y avait un miroir au-dessus de notre tête. Au fur et à mesure, j'ai vérifié les plateformes que j'avais assemblées hier. Je me suis assuré que tout était en place et que la ligne était bien tendue à chaque point.

À 38 m (124 pi), le tunnel avait une visibilité encore meilleure, avec une qualité d'eau plus transparente que le niveau supérieur. Dans quelques zones, la visibilité était plus dense. Toutefois, la plupart du temps, seule la portée des phares limitait la visibilité de la zone.

Plusieurs artéfacts ont été retrouvés abandonnés : une énorme bobine qui transportait des tonnes de câbles en acier, des tubes pour la ventilation et quelques outils utilisés par les mineurs. Dans une petite tanière sur la gauche se trouvaient de nombreuses poutres abandonnées accompagnées de plusieurs filets de fer. Un câble était encore enroulé autour de sa bobine en bois; un autre câble était replié sur lui-même, laissé tel que les derniers mineurs l'avaient utilisé.

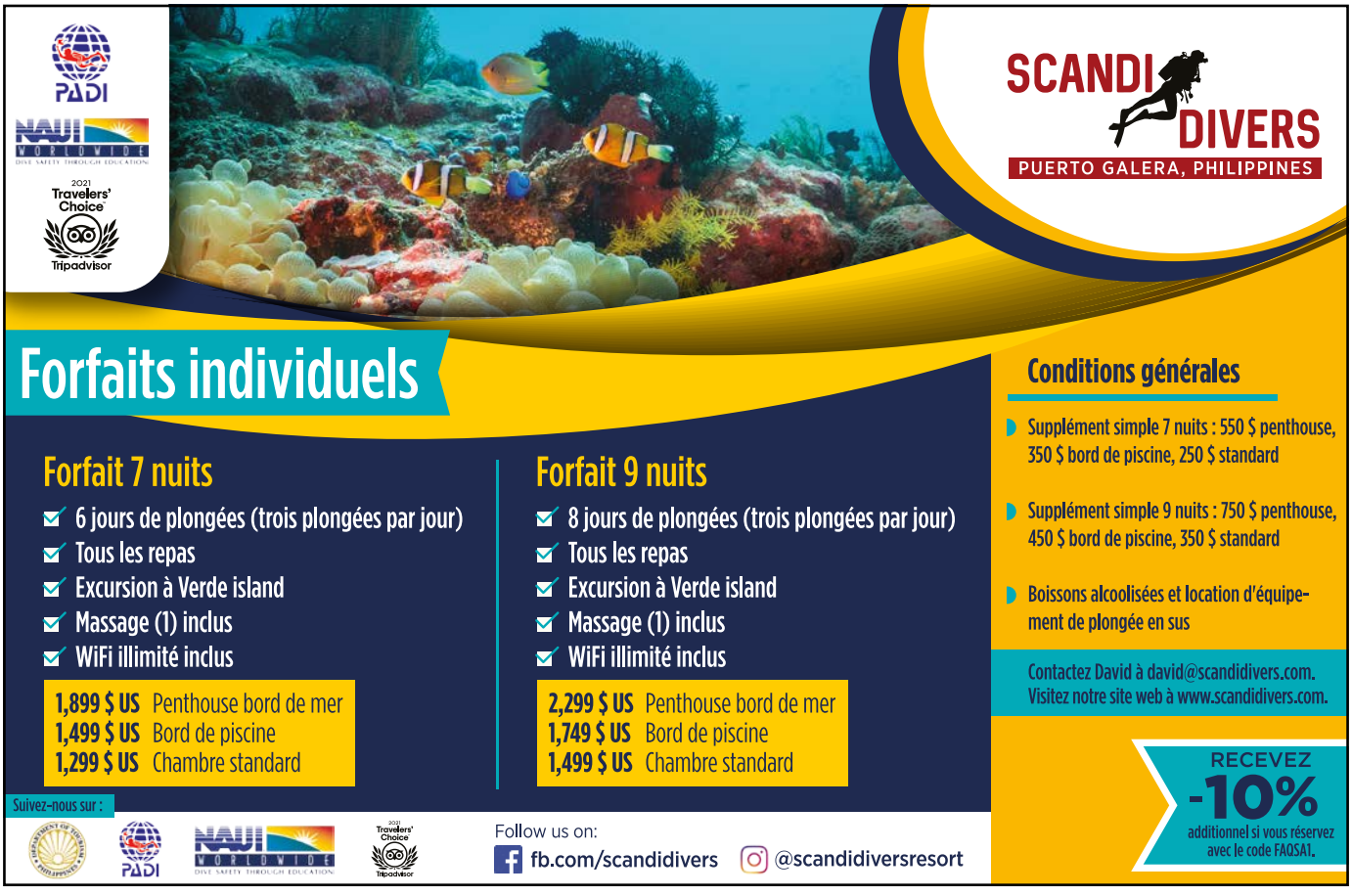
La couleur de la roche à ce niveau était très différente de la précédente. Les murs étaient céruléens, mouchetés de gris, de bleu et de noir. Ils semblaient même plus lumineux ici. Ce que l'esprit ne ferait pas, juste pour apprivoiser un lieu inhospitalier… Le fond et les objets s'y trouvant étaient recouverts de sédiments lourds. Parfois, le mouvement de l'eau était suffisant pour déplacer les sédiments et provoquer une visibilité nulle. D'autres fois, c'était notre faute; avec seulement un coup de pied déplacé pendant un instant, les images ont été rapidement ruinées.

La porte coupe-feu était beaucoup plus en avant sur ce niveau, qui était aussi beaucoup plus petit que les autres. Derrière la porte, l'espace est soudainement devenu étroit. Une sorte de couloir débouchait alors sur une grande chambre, qui avait quatre grands piliers. Notre plan était de continuer sur le côté gauche et de chercher l'escalier qui menait au point 48 m (157 pi) du quatrième niveau. C'était en fait le seul niveau aveugle qui échangeait avec le niveau inférieur à 70 m (229 pi), mais pas avec le puits.

EXTASE DES SENS

En rebroussant chemin, en fin de plongée, nous étions maintenant habitués à l'absence de lumière; nous nous sommes sentis comme faisant partie de cet environnement, jusqu'à ce qu'une lumière verdâtre apparaisse, d'une intensité unique. Cette brillante couleur émeraude résultait de la combinaison de la lumière filtrant à travers l'eau et des plantes aquatiques teignant le lac en vert, de la même nuance que les acacias épineux qui l'entouraient.

Revenir à la lumière est le but inné de toute personne qui descend ou plonge sous terre. Être ici dans cette lumière surnaturelle était une extase des sens. Je me suis arrêté et j'ai apprécié le paysage.









PORTRAIT D'UN PLONGEUR : VINCENT ROUQUETTE-CATHALA

Texte : Marc Généreux et Martine Goyet
Photos : Natalie L. Gibb

Lors d'un récent voyage au Mexique, nous avons tous les deux eu la chance de plonger avec notre ami Vincent Rouquette-Cathala, un collaborateur depuis quelques années au magazine *En Profondeur*. Voici le portrait de ce plongeur d'exception et explorateur de cavernes sous-marines mexicaines basé dans l'État du Quintana Roo.

Bonjour et merci, Vincent, de nous accorder cette entrevue.

Bonjour, les amis. C'est un plaisir de discuter avec vous aujourd'hui.

Tout d'abord, parle-nous de toi, de ta famille.

Je suis né en France, à Albi, une commune au nord de Toulouse. J'ai une jeune sœur et mes parents sont maintenant retraités. Ma mère était professeure à l'université et mon père était responsable d'une télécom. Une famille de non-plongeurs qui m'a toujours soutenu depuis mon plus jeune âge.

Qu'est-ce qui a amené, il y a maintenant près de 20 ans, un jeune Français au Mexique?

L'espagnol! J'avais 23 ans et je voulais apprendre l'espagnol. J'avais déjà mon brevet d'instructeur PADI et le plan était d'aller travailler en Espagne, d'où je pourrais une fois par mois aller visiter ma famille. Mais l'offre est plutôt venue du côté du Mexique. Après une entrevue qui s'est super bien déroulée, la propriétaire m'a dit : « Parfait, tu es embauché, mais tu dois commencer lundi! » Nous étions mardi… Alors, mon premier emploi a été chez PSI à Cancún. Par la suite, il y a eu Pro Dive, SeaPro, Phocéa et, finalement, Under the Jungle.

Comment est arrivée la plongée spéléo dans ta vie?

Je faisais pas mal de plongées techniques en France. J'ai commencé à plonger avec des potes, dont Pascal Bernabé. Par la suite, j'ai suivi mes cours d'instructeur avec Pascal. Au départ, je n'aimais pas les cavernes. Je trouvais qu'il n'y avait pas de couleurs, qu'il n'y avait rien à voir. Mais, du point de vue technique, les gars étaient solides : le *trim*, le positionnement. Je me suis alors dit que, si je plongeais comme eux, je serais beaucoup plus efficace pour les plongées sur épaves. Alors, la spéléo me permettait de progresser techniquement. Aussi, elle a quelques avantages, dont la liberté et pas d'horaire de bateau. Alors, on plonge à l'heure qu'on veut, quand on veut. C'est ainsi que la passion est née.

Parle-nous de ta rencontre avec Natalie L Gibb, ta partenaire à Under the Jungle.

À l'époque, je travaillais chez Phocéa. Je plongeais avec un pote et, un jour, il m'a dit : « J'ai une amie qui viendrait avec nous à Nohoch. C'est OK pour toi? » C'était Natalie. Notre ami commun plongeait plus ou moins bien. Alors, Natalie est venue me voir et m'a dit : « J'aime bien comment tu plonges. Ça te dirait qu'on plonge ensemble? » J'aimais bien aussi sa façon de plonger. Après deux mois, Natalie et moi avons commencé à faire de l'exploration ensemble.



Juan Carlos



Comment avez-vous décidé de fonder Under the Jungle?

Nous avions une liste de choses que nous ne voulions pas et une liste de choses que nous voulions…

Comme quoi?

Nous ne voulions plus faire quatre plongées par jour et nous souhaitions miser sur l'éducation, sur la protection de l'environnement et sur des standards élevés en plongée. C'est ainsi qu'est né Under the Jungle.

Quels sont les services offerts?

Nous offrons des cours de plongée spéléo, technique, d'instructeur spéléo et d'instructeur technique. Nous offrons aussi des services de plongée guidée, mais en privé seulement. Nous expliquons les formations des cavernes avec diapos. Nous travaillons également avec des scientifiques. Nous visons un centre plus éducatif que commercial. Nous rédigeons des articles dans des magazines spécialisés (*En Profondeur*, entre autres), nous donnons des conférences, etc.

Comment devient-on explorateur de cavernes?

Par la curiosité. Oui, il faut être curieux! Et aussi l'envie de dépasser la frustration. D'ailleurs, j'ai déjà écrit un article à ce sujet dans *En Profondeur*. Il ne faut pas seulement aimer se balader : il faut vouloir être le premier à voir.

Quelle est l'exploration dont tu es le plus fier?

[Longue minute de réflexion] Celle qui sort de la norme… En 2013, nous sommes allés plonger Muk K'in. Nous étions censés y faire une plongée scooter. Or, nous avons eu une prise de bec avec le préposé aux scooters, puis il a refusé de nous les prêter. Nous avons tout de même décidé de faire la plongée, mais à la palme. Nous sommes donc partis avec quatre stages chacun! Sans le savoir, à l'époque, nous avons battu le record

mexicain pour la plus longue pénétration d'une caverne, depuis une surface ouverte sans sortie sur le chemin, soit près de 9 km (aller-retour), pour un total exploré à ce jour de près de 13 km.

Quelle est à ce jour ta plus longue plongée?

Celle-ci, à Muk K'in. Elle a duré plus de 7 heures.

Quelle est ta plus longue installation de ligne en caverne?

Toujours à Muk K'in, Natalie et moi avons installé 700 m (2300 pi) de ligne en exploration.

As-tu un fabricant d'équipement préféré?

Il y en a plusieurs. J'aime XDEEP pour les vestes pour configuration latérale (*sidemount*), Scubapro pour les détendeurs, DUI pour les combinaisons étanches et Bigblue pour les lampes de plongée.

Parle-nous du train maya.

C'est d'une tristesse sans nom… Au départ, le train maya devait parcourir la péninsule du Yucatán pour permettre aux communautés les plus pauvres d'avoir accès au tourisme. Il s'agit d'une promesse électorale du président Andrés Manuel López Obrador. Dans notre coin, le train était censé longer l'autoroute, mais, étant donné le refus des hôteliers, il a été décidé de le passer au beau milieu de la jungle… au détriment de la faune, de la flore, des cavernes et des trouvailles archéologiques. Le budget de départ était de 9 milliards de dollars. À la fin de 2022, il atteignait près de 18 milliards… Le *Washington Post* a d'ailleurs écrit de très bons articles à ce sujet.



M. Gefreux et M. Goyet

Quels sports pratiques-tu pour garder la forme?

J'ai longtemps fait du skateboard et du longboard, mais moins aujourd'hui. Je me suis énormément blessé et ça me dit moins, maintenant. Je nage de deux à trois fois par semaine; j'essaie de faire de 2 à 3 km par séance. Par le passé, j'ai fait de la compétition en France, mais j'avais peu d'intérêt. J'ai recommencé à nager, mais pour le plaisir.

À quand ta prochaine visite au Québec?

Je suis passablement occupé, alors probablement en 2024. J'aimerais bien aller plonger les épaves dans les Grands Lacs.

Quelle est la formation que tu préfères enseigner, toutes formations confondues?

J'aime bien les formations d'instructeurs, car il ne s'agit pas d'apprendre à plonger. J'aime beaucoup le côté pédagogique et le côté psychologique de l'enseignement. J'adore le partage de connaissances, être là pour l'instructeur en formation.

EN RAFALE

Configuration traditionnelle ou latérale?

Ça dépend. En plongée spéléo, latérale. En plongée profonde/trimix, traditionnelle.

Combinaison étanche ou humide?

Sans contredit, combinaison étanche.

Circuit ouvert ou recycleur?

À force d'utilisation, le recycleur, principalement pour l'exploration.

Quelle est la température de l'eau en caverne?

Environ 24 °C (76 °F) à longueur d'année.

Ford ou Toyota?

Auparavant, j'avais des Toyota, mais, aujourd'hui, j'ai un pick-up Ford, car il est plus facile d'avoir des pièces au Mexique.

Bière ou vin?

Bière, surtout la India Pale Ale (IPA).

Merci, Vincent, de nous avoir permis de te faire mieux connaître auprès des lecteurs du magazine *En Profondeur*. Bonne exploration et au plaisir de te voir en 2024 donner une conférence au Québec!

BASE DE PLONGÉE • DIVE CENTER

LES ESCOUMINS

QC SUB, QUÉBEC, 4 °C / 39 °F

Univers subaquatique aux couleurs envoûtantes habité par une faune et une flore des plus abondantes, le site des Escoumins constitue, avec raison, l'une des destinations par excellence de la plongée en eau salée au Québec.

Facile d'accès, situé sur la Côte-Nord, à proximité du fjord du Saguenay, le Centre de découverte du milieu marin constitue le pôle d'attraction principal en matière de plongée dans la région. Il est également un centre d'interprétation de la faune et de la flore du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent permettant de découvrir l'écosystème sous-marin subarctique et d'entendre les plongeurs-biologistes décrire ses particularités.

SERVICES :

STATION D'AIR
LOCATION D'ÉQUIPEMENT
PLONGÉE GUIDÉE
PLONGÉE DE NUIT
VESTIAIRE
DOUCHE CHAUDE

Saison 2023 : ouverture à temps plein jusqu'au 4 septembre et durant la longue fin de semaine des 7-8-9 octobre

Centre de découverte du milieu marin
41, rue des Pilotes, Les Escoumins
418 233-4025



www.quebecsubaquatique.ca/base-escoumins

Êtes-vous en règle?

Pour plonger au Québec, vous devez posséder un certificat de qualification en plongée subaquatique récréative!



TOUJOURS 15$ +tx POUR 3 ANS

Pour tout savoir sur la règlementation et pour trouver la liste complète des mandataires habilités à délivrer ou à renouveler les certificats de qualification, rendez-vous au **www.quebecsubaquatique.ca**



Une superbe anémone de verre de la famille des Aiptasia au site Pan de Horno



Les coraux de la famille des gorgones sont omniprésents et de différentes couleurs au site Ahorcados.



La présence de grands bancs de poissons est fréquente sur la portion protégée de Isla de la Plata.

DÉCOUVERTE DES SITES DE PLONGÉE AUX PAYS DES INCAS

2E PARTIE : PUERTO LÓPEZ, EN ÉQUATEUR



Texte et photos : Gilles Décarie

Pour ma troisième visite au Pérou de 2022, j'avais prévu de me diriger vers le sud pour vivre les festivités du temps des fêtes dans la famille de Jesica, ma belle Péruvienne et, pourquoi pas, passer par Paracas et y tremper mes palmes. Le sort en a décidé autrement, mais ce fut tout de même une série de belles découvertes et aventures.



De nombreuses pieuvres de toutes tailles sont présentes dans le parc marin Machala.

Déjà, au début de décembre 2022, le climat politique du Pérou se corsait un peu, avec l'arrestation préventive du président du pays. À mon arrivée à la fin du mois, plusieurs routes du sud étaient bloquées par des manifestants et certaines cités rapportaient le même genre d'attroupements. Disons que ça devenait vraiment moins tentant pour des vacances calmes…

Je ne tenais pas à passer le temps des fêtes dans une grosse ville de 8 millions d'habitants comme Lima. Le trafic, le bruit et la pollution ne font pas bon ménage avec moi. J'ai alors fouiné sur le Web pour nous dénicher un endroit accessible à partir de Lima, au chaud et me permettant de plonger.

CHOIX DE DESTINATION

Une amie plongeuse m'avait jadis parlé d'un village sympathique de pêcheurs nommé Puerto López en Équateur, le pays juste au nord du Pérou. Julie avait alors utilisé un bus-couchette bien équipé. Ce type de transport, bien qu'hyper-confortable, ne me plaisait pas trop en raison de la durée du trajet : pratiquement 12 heures. J'ai plutôt opté pour nous offrir un vol de Lima à Guayaquil d'environ deux heures, suivi d'un transport terrestre de trois heures et demie.

Une amie plongeuse m'avait jadis parlé d'un village sympathique de pêcheurs nommé Puerto López en Équateur,



Poisson-faucon géant ou poisson-faucon hiéroglyphique (Cirrhitus rivulatus)

Javier Froidevaux



Magnifique poisson-faucon prenant la pose, site d'Isla Salango.

De l'Équateur, les plongeurs ne connaissent souvent que les images époustouflantes des îles Galápagos. Malheureusement, pour plusieurs d'entre nous, il s'agit d'une destination trop chère, où il est facile d'y laisser 7000 à 8000 $ pour une semaine de rêve. Puisque je voyage quelques fois par année, je dois faire des choix stratégiques en raison de mon budget. Je tente toujours de dénicher des endroits moins connus mais superbes, surtout pour la plongée.

Julie m'avait mentionné qu'elle avait fait quelques plongées dans ce coin, mais que la visibilité était diminuée par la présence de particules. Ça ne l'avait guère impressionnée. J'apprendrai plus tard l'origine et l'avantage stupéfiant du passage de ces particules à Puerto López. Ce faisant, avec ses informations, je n'avais pas d'énormes attentes; je voulais surtout pouvoir nous offrir de belles vacances tranquilles, loin du climat politique chaotique, et me permettre des plongées dans une eau plus chaude que celle de Pucusana[1]. Mes recherches montraient que, dans ce petit village d'à peine 3 km de long, je pouvais facilement avoir accès à trois bons centres de plongée dans une géante baie donnant sur le Pacifique.

[1] Voir la 1re partie de cet article dans le numéro précédent.

DIRECTION PUERTO LÓPEZ!

Une fois sur place, Jesica et moi découvrons l'incroyable splendeur des couchers de soleil de l'Équateur. Le climat surprenant de décembre et de janvier est un coup de cœur : des températures de 24 à 28 °C (75 à 82 °F) sans trop d'humidité et, surtout, avec un doux vent de la mer.

Les fins de semaine, la foule touristique comprend des Équatoriens de Guayaquil et de Quito qui profitent surtout de la partie centrale du village, où se côtoient les restos, petits bars et plages, tous à distance de marche les uns des autres. Malheureusement, ils laissent des traces évidentes de manque de ressources et d'éducation sur la gestion des déchets.

J'ai opté pour la tranquillité avec un petit hôtel à environ 1 km au nord du centre du village, accessible à pied ou en moto-taxi. À cet endroit, la plage, grande et propre, nous donnait l'impression qu'elle n'appartenait qu'à nous, même en période des fêtes.

L'Hôtel Casita Madame est géré par Sophie Bantazay, une expatriée française qui offre un service courtois et honnête ainsi qu'un environnement privé et propre. Adjacent à un succulent resto géré par sa fille, l'établissement attire des gens d'un peu partout à Puerto López grâce à son front de mer, à sa décoration intéressante à même une petite boutique d'art, à de très bons plats exclusifs et à des boissons et cocktails incroyables, sans compter une bière artisanale unique.

Vers 1999, l'Équateur a adopté le dollar américain en raison d'une dévaluation importante de sa devise – le *sucre*, nommé en l'honneur du général Antonio José de Sucre, libérateur de Quito au 19e siècle. Plus tard, l'Équateur moderne en émergera. Le coût de la vie y est très abordable, même pour les touristes. Par exemple, une succulente bavette sera servie au prix exorbitant de... 12 $ US. Pour 50 cents à 1 $ US, on peut se promener partout dans Puerto López. Pour une petite épicerie qui vend un peu de tout et un guichet automatique sûr et qui fonctionne bien, on va chez Tía.

LA PLONGÉE AVEC NATIVE DIVING

Deux des centres de plongée ont rapidement répondu à mes textos. J'ai d'abord fait l'essai de Native Diving, dirigé par Aude, qui se fait un plaisir de très bien nous recevoir – et en français. L'entreprise est située dans un local commercial directement au centre du village. Rudimentaire mais convenable, l'endroit a une petite équipe, ce qui nécessite que tous prêtent main-forte pour transporter le matériel, les plombs et les cylindres entre la plage et le bateau pas très loin. Malgré ce petit inconvénient, les prix sont moins chers qu'à l'autre centre, plus loin de l'autre côté du grand quai de Puerto López. J'ai reçu un service impeccable de Jean-Pierre, de « Capi », le capitaine du bateau, et de mon divemaster accompagnateur aux yeux de lynx.



La zone du parc marin de Machala, un site de reproduction d'hippocampes



Limaces de mer multicolores

Comme le Rocher Percé en Gaspésie, l'érosion et le temps ont transformé considérablement le paysage de l'îlot.

Que dire de la plongée? Simplement WOW… On n'est plus en eau froide! Ces eaux tropicales offrent un confortable 25 °C (77 °F). Une simple combinaison isothermique 3 mm est amplement suffisante – 5 mm pour les frileux. Pendant ces quatre jours, la visibilité, de 30 à 40 m (98 à 131 pi), contredisait les propos de mon amie Julie. Il y avait une faune subaquatique de toutes sortes à chaque regard. Quelle belle découverte!

Toutefois, à la cinquième journée, un nuage de millions de particules a envahi les eaux. Les poissons, probablement les mêmes individus que les jours précédents, semblaient entrer en frénésie et se précipitaient dans tous les sens. La visibilité est soudainement devenue restreinte.

Sachant que les opportunités de photos seraient plutôt minces cette journée-là, j'ai pris la mauvaise décision de ne pas ouvrir ma lampe photo. Mal m'en prit. Lors de la descente libre dans le courant, j'ai heurté le bord d'un rocher, puis le côté de ma lampe et son support se sont rompus. J'ai tenté de la rattraper, même avec l'aide de Capi, le nez dans le courant. Peine perdue. J'ai dû me résoudre à la laisser à dame Nature.

Des poissons-demoiselles géants et des sergents majors (Pomacentridés), des poissons-anges de Cortez (*Pomacanthus zonipectus*), des poissons-papillons (Chaetodontidés) en quantité industrielle et des tonnes d'autres espèces foisonnaient et circulaient autour des rochers et des récifs de coraux. Pas étonnant que les pêcheurs locaux reviennent chaque matin avec énormément de belles prises. J'ai vraiment été impressionné par la quantité et par la variété de coraux mous de type gorgone et autres qui résistent et valsent dans le courant et le ressac à proximité des îlots.

SITES DE PLONGÉE

Les trois pointes où nous avons plongé se nomment Islote Ahorcados (îlot des Pendus), nommé en raison d'une vieille histoire du temps des pirates alors que les pointes formaient une arche propice à la pendaison des victimes. Comme le Rocher Percé en Gaspésie, l'érosion et le temps ont transformé considérablement le paysage de l'îlot.

Les sites de plongée comme Ahorcados, Salango, Pan de Horno et Sucre sont accessibles en 15 à 25 minutes de bateau, où il fait bon relaxer en admirant le paysage unique de la côte. Le site par excellence de cette région est Isla de la Plata, à 44 km du port et qui nécessite environ 70 minutes de bateau. On décrit cette petite île comme la Galápagos des pauvres. Native Diving n'y va que lors de la saison des poissons pélagiques, vers juillet à octobre, malgré les louanges pour la quantité de vie marine qu'on peut y observer en tout temps.

Pour une pause plongée active, Isla de la Plata est accessible aux randonneurs par une superbe excursion guidée offrant l'occasion d'admirer une grande colonie d'oiseaux aux pattes bleues et leurs aires de nidification. Lors de cette expérience personnelle avec ma belle Péruvienne, nous avons trouvé que les paysages et les oiseaux en valent vraiment la peine. Munissez-vous de bons souliers pour affronter les nombreuses marches rudimentaires qui vous permettront d'accéder au sommet et à l'autre côté de l'île. Aussi, apportez une grande provision d'eau.

LE CENTRE MARES ECUADOR

Toujours avec l'idée de plonger à Isla de la Plata, je contacte le second centre de plongée, situé à environ 2,5 km de mon hôtel, pour voir s'il offre ces plongées. À mon grand plaisir, ce fut le cas. Il a même planifié pour moi une moto-taxi qui est venue me chercher le matin. Ce sera le début de mon histoire d'amour avec le centre de plongée Mares Ecuador, tellement accueillant et, surtout, avec un service complet!

Chez Mares Ecuador, si on le désire, on ne touche à rien! Tout est fait par une équipe d'environ 15 à 18 personnes, toutes souriantes et motivées. Notre combi isothermique, nos bottes et nos accessoires sont lavés, séchés, rangés et transportés directement à notre siège sur le bateau au moment du départ vers le site de plongée. Pendant que les plongeurs restent assis, bien peinards, le capitaine et les divemasters s'affairent avec les vestes, les cylindres, les détendeurs et les plombs. Pour ceux qui préfèrent assembler leur équipement, ils leur laisseront le faire, mais tout est fait bien correctement par l'équipe. Cela n'empêche pas de faire une bonne vérification de sécurité avant de plonger.

Entre la première et la seconde plongées, le personnel change les cylindres et offre un assortiment de fruits frais. Il y a assez de temps pour profiter de la petite toilette à bord et hop! c'est reparti. Après la seconde et dernière plongée, il désassemble et range tout, pendant qu'on nous sert un bon petit repas complet. Pas de petits sandwichs en triangle avec une photocopie de viande! Des salades, des pâtes, des *empanadas*, des pâtés, des galettes végétariennes; le tout avec des sauces, des boissons et des desserts maison. Délicieux.

Argentin, Pablo Weizenegger est le propriétaire de Mares Ecuador. Son équipe est principalement composée d'Argentins et d'Équatoriens, dont plusieurs parlent anglais. Dynamiques et enjoués, les jeunes instructeurs Lucas Piccinino et Martina Rodriguez sont toujours accompagnés de divemasters ou de divemasters en formation pour les aider. Javier Froidevaux nous accompagne à chaque plongée et offre ses services de vidéographie, dont les montages vous permettront, à un prix raisonnable, de revivre les beaux moments de vos plongées.



Complexe du centre Mares Ecuador de Puerto Lopez



Nicole et Claudine, arborant un large sourire, devant le bateau La Vete.

Mares Ecuador est un *International Diving Center* (IDC) complet. Le prochain cours d'instructeurs IDC PADI débutera d'ailleurs en novembre 2023. Vous y trouverez boutique, petit resto, salle d'équipement et de séchage, deux douches avec eau chaude et toilettes, quatre appartements à louer au deuxième étage, une piscine avec un bassin profond pour les cours, une grande terrasse où en tout temps sont offerts biscuits, thé, café et eau. Bref, parfait pour le paresseux en moi! L'exercice du jour consistera en une petite marche de 400 m (1300 pi) avec mon attirail photo et ma serviette vers le bateau au quai pour un embarquement tout aussi facile. Au retour, je n'ai qu'à rapporter mon attirail photo, ma serviette et les souvenirs…

Même si ce n'est pas la saison des poissons pélagiques, la plongée était incroyable! J'en avais parfois le souffle coupé et je ne savais plus où donner de la tête. Quelques pauses ici et là, mais, en général, c'est un tourbillon de vie constante. On finit par ne plus aviser les autres plongeurs à chaque pieuvre, murène, poisson porc-épic et autre, tellement il y en a partout.

L'endroit est un mélange entre les îles Bimini aux Bahamas, Ras Mohammed en Égypte et Cabo Pulmo en mer de Cortez. La visibilité est surprenante : plus de 40 m (131 pi). Je m'amusais comme un fou à traverser les bancs de poissons de toutes sortes dans des conditions chaudes et faciles.



L'instructeur Lucas Piccinino et votre humble serviteur



Poisson-faucon se cachant dans un récif du site Acuario.

Tout est possible, à Isla de la Plata!

Lors du voyage de retour entre Isla de la Plata et Puerto López, la tête pleine d'images et le cœur conquis, j'ai vécu le comble du plaisir à la vue d'un groupe de dauphins qui a décidé non seulement de nous accompagner, mais de faire le spectacle de sauts assez extraordinaires hors de l'eau!

Dès mon retour au Québec, je dirai déjà à mon amoureuse que nous devions y retourner. Je DEVAIS replonger à Isla de la Plata avec Mares Ecuador!

UN SECOND SÉJOUR, DÉJÀ!

Ainsi, je commençais à planifier ce retour à Puerto López pour la fin des classes puisque je suis enseignant en électromécanique. Lors de ce second séjour, je serais accompagné de deux amies plongeuses qui se sont laissé séduire par mes photos et par la vidéo de Javier. Après un vol de Montréal avec Copa Airlines et une seule petite escale à Panama, nous voilà!

En ce début de juin, il faisait plus chaud, mais le temps était encore très confortable. La saison des poissons pélagiques était déjà débutée : une semaine avant notre arrivée, il y a eu la première observation d'une raie manta géante (*Mobula birostris*) à Isla de la Plata. J'étais quand même incertain de ce que nous pourrions rencontrer, car, cette année, le phénomène El Niño et le réchauffement climatique laissaient la température de l'eau assez élevée, soit à 27 °C (80 °F), plutôt que les habituels 23-24 °C (73-75 °F), qui encouragent normalement les raies manta à quitter les profondeurs pour se rapprocher des berges afin de se nourrir et de se faire nettoyer. Qui vivra verra.

Plus tard dans mon voyage, je déciderai de renommer amicalement Isla de la Plata « ON NE SAIT JAMAIS! » et son équivalent espagnol « NUNCA SAVE! ». Tout est possible, à Isla de la Plata!

Pour ce second voyage à cet endroit, j'ai opté pour la location d'un petit appartement directement au-dessus du centre de plongée. Il est abordable, climatisé, confortable et équipé de tout l'essentiel nécessaire pour se faire une petite bouffe si on le désire. Mes amies Nicole et Claudine ont fait de même en louant l'appartement à côté. Au moment d'écrire ce texte, des travaux sont en cours pour équiper le centre de quatre autres appartements semblables, au troisième étage. L'organisation de ce voyage a été extrêmement facile grâce à l'aide de Paula Lascano de Mares Ecuador, qui était accessible chaque jour sur WhatsApp.

Même si nous aurions pu facilement faire nous-mêmes nos déjeuners, nous avons rapidement découvert le rapport qualité/prix des déjeuners offerts sur place. Pour environ 5 $ US, ils incluent café, jus de fruits frais et quelques choix de plats – sans parler de la vue sur la plage directement en face du centre.

Tout au long de notre séjour, la dynamique et serviable Shania, divemaster qui entame son cours d'instructeur sous peu, nous a offert un service client incroyable. Elle a pensé aux moindres détails : de la rencontre d'accueil de l'équipe jusqu'au choix des options de déjeuners, en passant par l'organisation de deux soupers de groupe (une soirée pizza et une soirée BBQ). Shania est vraiment une perle à qui je prévois un brillant futur.

Lucas, un des deux instructeurs, nous a fait une belle présentation complète sur le parc national Machalilla, une zone semi-protégée depuis 1979, mais où se pratique quand même la pêche. Il s'y produit la rencontre unique de deux courants océaniques inverses, exactement à Puerto López. Ils se combinent et se dirigent avec les nutriments vers Isla de la Plata, puis vers les îles Galápagos, beaucoup plus loin. Un courant froid du sud, le Humboldt, tourne dans un sens avec ses tonnes de nutriments, tandis qu'un courant chaud venant du nord, le Panama, tourne dans l'autre sens. Cela explique que la zone est extrêmement poissonneuse et constitue le royaume des baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*). Nous avons eu la chance d'en voir une dizaine lors de nos transports vers Isla de la Plata. Quelques-unes nous ont surpris avec de superbes sauts, sans compter leurs chants, qui nous ont accompagnés de manière magique lors d'une de nos plongées.

Parfois, le courant chaud permet une belle visibilité durant quelques jours, puis, soudain, celui du sud prend le dessus. C'est pour cette raison que les poissons y foisonnent. Ils ne sont pas fous : le frigidaire se déplace à eux naturellement. Plus tard dans le voyage, le proprio Pablo nous a emmenés découvrir un incroyable nouveau site, Sombrerito. Il nous a expliqué que deux à trois autres courants sont aussi de la partie dans cette région pour créer ce milieu de vie si riche et complet.

Anecdote vraiment bizarre : Martina, l'autre instructrice, a trouvé une lampe photo 1200 lumens au site Ahorcados en janvier. Eh bien, oui, c'était la mienne! Je la lui ai laissée en cadeau.

À la première immersion à Isla de la Plata, il y avait beaucoup moins de visibilité : à peine 20 m (66 pi). Nicole et Claudine semblaient apprécier la quantité de poissons, de pieuvres, de nudibranches, de vers marins et autres que nous offrait le site Tres Rocas. De mon côté, j'étais un brin déçu. Les conditions n'étaient pas aussi bonnes qu'en janvier. Je savais par contre que les conditions avaient encore le temps de changer. Ce n'était que le début de notre périple.

Autre anecdote : il est facile de suivre le guide de Mares Ecuador sous l'eau. Pas d'histoire de couleurs de palmes… Un petit requin jaune obèse en plastique flotte à environ 30-45 cm (11-17 po) au-dessus de la tête de la personne à suivre. Idée qui a tellement plu à Claudine qu'elle en a fait l'achat d'un orange en ligne, le soir même.

UNE RENCONTRE INOUBLIABLE

Soudain, alors que le groupe était doucement à nager sur le chemin du retour vers le bateau, j'ai aperçu une longue ombre à environ 12 m (39 pi) qui se dessinait au-dessus des plongeuses devant moi. Trop petite pour être un nuage, trop étroite pour être un bateau. J'ai levé les yeux et mon cœur a fait trois tours! À 4-5 m (13-16 pi) au-dessus des plongeuses, un splendide requin-baleine (*Rhincodon typus*) de 8-9 m (26-30 pi) de longueur! Sans réfléchir, mes jambes se sont mises en mode turbo et j'ai activé mes palmes avec ardeur jusqu'à être en parallèle avec cette superbe bête pour nager à ses côtés, pendant de longues secondes de bonheur qui paraissaient presque irréelles.

Je me souviens d'avoir au départ désespérément appuyé sur le bouton « enregistrement vidéo » de mon appareil photo. Heureusement pour moi, j'étrennais une toute nouvelle lentille grand-angle, qui a donné une splendide séquence où l'on voit ce mastodonte en entier. Malheureusement, seules des captures d'images de cette vidéo peuvent être publiées.



De nombreuses variétés de murènes sont présentes dans le parc marin de Machala.



Claudine, Jessica, Nicole et votre humble serviteur, se goinfrant de chocolateries de chez Pacha



Variété d'étoile de mer nommée capitaine, aux couleurs incroyables.



Fous à pieds bleus sur Isla de la Plata

À un moment donné, j'ai quitté des yeux les nombreux rémoras (Echeneidés) qui profitaient du transport pour observer sa gigantesque tête à proximité de moi. J'ai pu observer ce qui me paraissait être de minuscules yeux et, l'espace d'un instant, j'ai eu l'impression que nous avons échangé un regard et qu'il a su que je n'étais pas une menace. Le requin-baleine continuait doucement et majestueusement son chemin. Avec un début d'essoufflement, je l'ai salué et remercié de sa visite. J'ai continué de l'observer s'éloigner doucement.

Quel moment incroyable! Quelques secondes plus tard, alors que Martina et moi discutions sur notre surprise et partagions l'exaltation de ce moment, des larmes incontrôlables se sont mises à couler et j'ai été totalement ému de cette rencontre inattendue avec ce géant solitaire des mers. À la blague, mais avec un drôle de sentiment de satisfaction profonde, j'ai même lancé à Martina, une fois de retour dans le bateau : « Je peux mourir maintenant! » Comme si je venais d'atteindre le nirvana du plongeur!

UNE FAUNE FOISONNANTE

Pendant plusieurs jours consécutifs, nous avons eu le bonheur de plonger les sites Acuario, Tres Rocas et Palo Santo sur le côté protégé des vagues de Isla de la Plata. Chaque jour sans exception nous a réservé de magnifiques surprises. De l'extrêmement gros comme notre requin-baleine à l'extrêmement petit, entre autres de minuscules nudibranches colorés de toutes sortes.

À quelques reprises, nous avons eu la visite curieuse d'un ou de quelques très gros lions de mer. Comme j'aimerais être aussi flexible et habile qu'eux sous l'eau, malgré mon léger surpoids

J'ai pu observer ce qui me paraissait être de minuscules yeux et, l'espace d'un instant, j'ai eu l'impression que nous avons échangé un regard et qu'il a su que je n'étais pas une menace.

qui m'a valu le surnom de *Gordito Lobo Marino* (en français, le grassouillet lion de mer)!

De l'hippocampe orangé que Claudine a déniché aux vers multicolores, aux bancs de poissons de toutes sortes, aux tortues et aux innombrables pieuvres actives en plein jour, chaque instant demandait de regarder partout, car ici tout est possible. J'ai découvert à Isla de la Plata un magnifique poisson, l'épervier hiéroglyphe ou épervier géant (*Cirrhitus rivulatus*), encore une fois découvert par Claudine, celle que j'appelle amicalement ma chasseuse de nuages, car son sourire et sa joie de vivre apportent toujours le soleil où qu'elle soit. (En quelques jours à peine après son arrivée, elle était déjà amie avec tout le monde. Après trois jours, le matelot du bateau lui a offert, en signe d'amitié, un chandail officiel de l'équipe de foot nationale de l'Équateur! C'est tout dire!)

À la fin d'une autre belle plongée mémorable à Isla de la Plata, où l'on venait de passer au travers de centaines de milliers de poissons, j'ai partagé un instant touchant avec Nicole. Réservée et observatrice, mon amie s'est retournée vers moi. Les yeux vers le ciel, elle a croisé ses mains sur son cœur en hochant la tête en signe de bonheur intense. Plus tard, elle me remerciera de lui avoir permis de vivre cette expérience dans cet endroit exceptionnel. Pour moi, mon plus beau merci fut cet instant-là.

LE CHOCOLAT ÉQUATORIEN

Après une semaine chargée de tours de bateau et d'émotions intenses, nous avons fait une pause de plongée. Nicole et Claudine ont proposé une visite guidée d'une petite fabrique artisanale de chocolat, toujours à Puerto López. Jesica, ma belle Péruvienne, a organisé le tout, étant donné notre niveau assez moyen en espagnol. Nous découvrirons plus tard que la propriétaire, Veronica, parle un excellent français.

Notre visite de Pacha Chocolates a été une expérience unique, même pour moi, qui est plus de nature salée que sucrée. À peine quelques minutes de taxi et nous y voilà. (Taxi plutôt que moto-taxi parce qu'à quatre, c'est plutôt coincé. Nous en avons fait l'expérience une seule fois pour rire!)

Angel, l'époux de Véronica, nous a expliqué en détail chacune des étapes de production des différents produits dérivés de la fève de cacao. À chaque portion de visite, je n'ai pu – par déformation professionnelle – qu'être impressionné par la machinerie artisanale non automatisée et fabriquée sur place. Veronica nous a fait goûter un succulent granité, un miel, un thé, un chocolat chaud, un brownie, des chocolats fins et bien d'autres gâteries incroyables. Astuce à retenir : ne mangez pas trop avant de venir ici! Et préparez-vous à vous laisser facilement convaincre de faire l'achat de quelques-uns des produits.

AUTRES ATTRAITS TOURISTIQUES

Pour les amateurs de visites locales, la communauté ancestrale d'Agua Blanca, formée de 86 familles, offre aussi une expérience touristique intéressante, entre autres sa forêt sèche ainsi que son lac aux propriétés médicinales en raison de sa concentration en soufre. Malheureusement, nous n'avons pas eu le temps de faire cette sortie.

Il nous faudra donc revenir! Pourquoi pas entre juillet et octobre, où on peut voir d'autres espèces pélagiques à Isla de la Plata, dont le gigantesque poisson-lune (*Mola mola*). Aussi, le parc national de Machililla a recensé plus de 2000 raies manta géantes dans son territoire marin.

Au moment d'écrire ses lignes, la compagnie aérienne Copa devrait offrir bientôt un vol d'une seule escale à Panama pour aller directement à la ville de Manta, à environ 75 minutes au nord de Puerto López, plutôt qu'à Guayaquil. Et les prix semblent vraiment intéressants.

D'AUTRES SITES DE PLONGÉE D'INTÉRÊT

Nos autres plongées furent variées et très intéressantes : l'île Salango, un site peu profond et plein de coraux durs où aiment se cacher les petites créatures. Idéal pour une plongée de nuit, car la bioluminescence y est incroyable. Installez-vous confortablement sur un banc de sable, puis cachez votre faisceau lumineux de lampe en pointant votre poitrine et agitez l'autre main… De petites étoiles scintillantes danseront devant vous. (En passant, comme le recommande la formation avancée de toutes les organisations, ne tentez pas ceci en fermant l'interrupteur de votre lampe.)

Au nord, le site Horno de Pan (nommé ainsi en raison du rocher troué qui ressemble à un fourneau à pain) nous a aussi réservé de belles plongées calmes et peu profondes. Nous avons eu le privilège d'observer un attroupement d'une vingtaine de raies d'environ 60-70 cm (23-27 po) carrément empilées autour d'un rocher. Phénomène que je ne peux pas expliquer, mais j'opterais pour décrire ceci comme étant une réunion de repos post-orgie de bouffe!

Un peu plus loin et sur demande seulement avec des plongeurs expérimentés, le site Sombrerito (nommé ainsi par sa forme de petit sombrero) nous a conquis par la quantité incroyable de sergents-majors et d'autres poissons et tortues qui se nourrissent non seulement à travers le courant moyen, mais aussi dans un énorme ressac rotatif assez rigolo – pour ceux qui contrôlent bien leur flottabilité et leur position. Le propriétaire Pablo nous a instruits pendant tout le parcours sur les deux courants qui se rencontrent ici, mais aussi un troisième, le Cromwell, qui arrive des Galápagos, ainsi que deux autres courants. Pablo nous a parlé aussi de l'histoire de certaines communautés côtières locales. Notre hôte argentin a vraiment adopté cette région avec cœur et passion.

Enfin, j'ai eu le bonheur et le privilège de réaliser deux merveilleuses plongées de nuit, qui étaient pratiquement de la plongée de rivage puisque le site est accessible à partir de la plage. Toutefois, ma binôme et moi avons profité de la présence du bateau au retour des cours pour aller et venir encore plus facilement. Shania est une partenaire de plongée tellement passionnée que nous avons tous deux oublié les limites de temps… Oups! Désolé, capitaine!

Le site est constitué d'un immense amas de grosses roches qui semblent avoir été installées là en une montagne pyramidale depuis des années. Peu intéressant le jour, il est aussi très achalandé par le passage des bateaux qui arrivent de Salango. Toutefois, de nuit, c'est une tout autre histoire. Nous y avons rencontré beaucoup de petites langoustes et, surtout, plusieurs limaces de mer incroyablement colorées!

POINTS NÉGATIFS DU VOYAGE

Difficile de trouver des points négatifs à cette destination. Les vols avec escale? Oui, mais c'est pour des vacances de deux ou trois semaines.

La durée de transport terrestre? C'est un peu long, mais ça en vaut vraiment la peine. Et les nouveaux vols vers Manta vont sûrement aider à améliorer ce point. Toutefois, une escapade à Guayaquil permet plein d'activités intéressantes : sa superbe *malecón* (promenade de front de mer), ses boutiques et le téléphérique, qui fait un magnifique tour de ville de 40 minutes, ou la grande roue avec son imprenable vue du fleuve et de la *malecón*.

Les saletés de certains coins du village de Puerto López? Comme n'importe quelle balade hors des tout-inclus. Chaque mois, le centre de plongée Mares Ecuador organise une séance de ramassage des déchets dans l'eau et sur la plage, question d'éduquer par l'exemple.

Même si j'ai toujours le goût de découvrir autre chose – pourquoi pas le Brésil ou la Colombie –, une chose est certaine : je retournerai plonger à Puerto López!



Dagobah Boulders

Rattrapé par un rêve d'enfant



Texte et photos :
Vincent Rouquette-Cathala

Si l'immense majorité des rêves d'enfant ne se matérialiseront jamais, il en existe aussi quelques-uns qui se réalisent grâce à la persévérance et au travail. D'autres encore se présentent d'eux-mêmes – et bien au-delà des espérances dont nous les avions nourris. Ce sont alors ces moments imprévisibles qui donnent à la vie une grande partie de son charme et au mot « destin » la profondeur de sa signification, voire la preuve même de son existence.

J'ai eu personnellement la chance de réaliser un de ces rêves irréalistes au détour de nombreuses aventures dont il n'était nullement l'objectif. Grâce à lui, je continue aujourd'hui à en écrire de nouvelles, dont le scénario est aussi changeant qu'un reflet à la surface de l'eau, mais qui m'amèneront peut-être un jour à vivre de nouvelles épopées qui encore aujourd'hui me semblent inaccessibles.

C'est de ce hasard surprenant, de cet aboutissement involontaire et de ses implications que je vais vous parler aujourd'hui. Prenons donc la route pour un voyage dans une région mystérieuse, magnifique et inhospitalière de notre planète où se confondent les frontières entre le passé et le présent; le ciel, la terre et la mer; mais aussi les rêves et la réalité.

LE RÊVE

Sachant à peine marcher, je rêvais déjà d'explorer le monde subaquatique. Mon obsession pour le milieu marin en général n'avait pas de limites. L'idée que je me faisais de l'aventure et de l'exploration était alors indissociable des mers tropicales et lointaines, où prennent racine les légendes de pirates, de flibustiers et de leurs butins fabuleux. Je lisais sans cesse des histoires

de batailles à la suite desquelles étaient cachés des coffres remplis de pièces d'or, de pierres précieuses et de joyaux divers, avant d'être oubliés à jamais au pied d'un cocotier, où j'aurais peut-être la chance de les découvrir un jour.

Or, ces contrées me paraissaient hors de portée, voire inexistantes. Je me surprenais parfois, avec tristesse, à n'y voir finalement que des inventions d'auteurs destinées à épicer leurs écrits de mystères encore plus secrets que l'impossibilité de placer sur une carte ces noms aux résonances lointaines. C'est ainsi que moi, enfant de la campagne française dont la famille fréquentait rarement les océans, j'ai commencé à rêver de parcourir le monde et de devenir un jour un explorateur. Rien ne me prédestinait à devenir un plongeur, mais j'essayais déjà de forcer ma chance en accumulant figurines de bateaux, costumes et livres historiques sur la piraterie.

Un nom bien au-delà des autres me faisait vibrer et voyager par la pensée en des lieux où je n'irais sans doute jamais; un lieu regorgeant de mystères, de pirates, de contrebandiers et de trésors cachés à découvrir : la Bahía del Espíritu Santo, au Mexique.



Chemin vers la Bahía Del Espíritu Santo

Dans les canaux de la mangrove



Vincent et Natalie sur une embarcation



PRISE DE CONSCIENCE

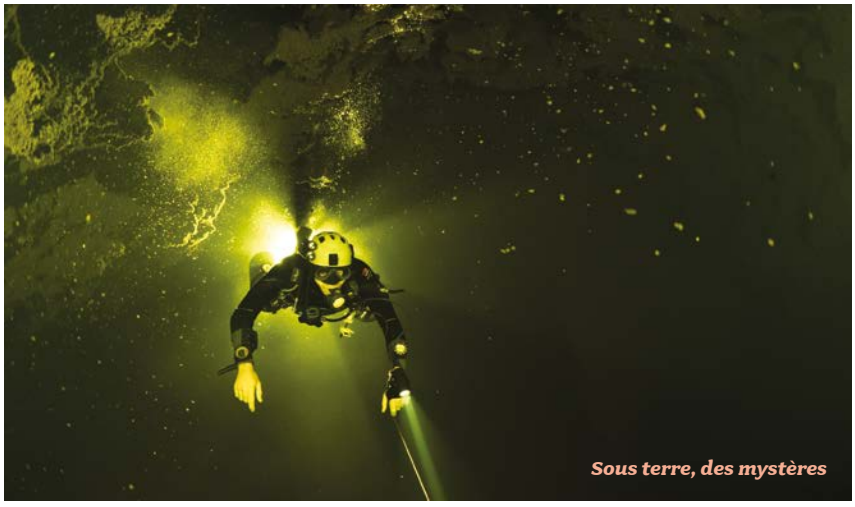
Ce rêve, comme beaucoup d'autres, fut petit à petit mis de côté, émoussé par la réalité de l'adolescence et de l'incertitude de ce que sera la vie à cet âge. Je n'envisageais alors pas que cet endroit énigmatique qui avait bercé mon enfance existe bel et bien. À vrai dire, je préférais ainsi le garder à jamais rangé dans un des tiroirs les plus poussiéreux de ma mémoire.

Cependant, tout au long de mon parcours scolaire, le rêve de devenir un explorateur continuait à me tarauder avec une intensité changeante, selon les périodes. Alors que j'étudiais pour devenir ingénieur dans des industries à l'opposé de mes convictions, je plongeais assidûment et m'évadais sous l'eau, sans perdre une occasion d'assouvir ma faim de progression, de profondeur et de techniques. De fil en aiguille, il devint évident que le chemin de vie qui se dessinait devant moi n'était pas celui sur lequel je voulais la gaspiller. Je devais à tout prix suivre mon cœur, mes rêves et trouver un moyen d'explorer le monde en sortant des sentiers battus. Mes études abandonnées – choix heureusement soutenu par des parents compréhensifs, mais inquiets –, je sentais qu'il n'y avait pas de retour en arrière possible.

Après quelques années d'une vie d'instructeur nomade entre la Nouvelle-Zélande, les Tonga, l'Espagne et la France, j'ai alors décidé d'apprendre l'espagnol. Puis, le destin m'a rattrapé – même si je ne le savais pas encore – en me faisant atterrir dans un pays que je n'avais jamais regardé sur une carte : le Mexique.

Très rapidement, j'y ai découvert la plongée souterraine et j'ai continué à progresser puisque j'étais motivé par le désir dévorant d'explorer des endroits méconnus de la planète et de découvrir de nouvelles grottes… à défaut de galions remplis d'or.

Pendant les années qui ont suivi, mon évolution s'est faite naturellement et les plongées d'explorations lourdes se sont multipliées au rythme des kilomètres de



Sous terre, des mystères

réseaux que j'avais la chance de découvrir et de documenter avec Natalie L Gibb, qui était entre-temps devenue mon binôme, mon associée et bien plus. Comme toujours, nous aspirions alors à chercher plus loin, ailleurs et, idéalement, dans des zones où vraiment personne n'avait encore mis les palmes. Nous cherchions donc des projets pour explorer plus au sud, à la frontière avec le Belize, où un ami d'ami nous avait un jour parlé de possibles grottes sous la mangrove.

TOUJOURS PLUS AU SUD

Nous voilà donc à poursuivre notre obsession exploratrice plus au sud, dans une gigantesque zone de marécage et de mangroves de la taille d'un État européen. La rumeur ne mentait pas : nous sommes vite tombés sur un réseau de taille démesurée. Il était alors impossible de penser que nous avions immédiatement trouvé la plus grande des grottes et notre soif exploratrice nous a alors poussés à chercher plus d'entrées et de possibilités, de parler à chaque personne que nous rencontrions.

C'est alors que s'est opposée à nos recherches une éventualité romanesque que nous n'avions pas envisagée. Les habitants de la région s'étaient fermés à nous, ces deux étrangers. Bien que notre présence ne fasse aucun doute, trouver de nouvelles grottes nous semblait alors impossible. Sans trop savoir pourquoi, peu à peu, il nous est devenu évident que ces paysages idylliques recelaient une réalité plus sombre et des secrets que nous n'étions pas encore en droit de connaître.

Ainsi, les conversations s'arrêtaient vite et les visages se fermaient. Les pistes étaient élusives et être autorisés sur des terrains privés prenait du temps, beaucoup de temps. Avec tact et finesse, mais aussi avec l'insistance qui me caractérise, nous avons fini par mettre les gens en confiance. Une réalité insoupçonnée s'est alors dessinée au fil des paroles et de nos nombreux séjours dans la région.

Dans cette zone gigantesque, l'inaccessibilité à l'entrée de canaux naturels dans la mangrove qui la constitue s'explique par une sorte de piraterie moderne, une intense contrebande avec le Belize tout près, plus particulièrement un important trafic de drogue, qui remonte d'Amérique du Sud. Une grande partie des êtres humains peuplant cette région ressemblant plus à un désert aquatique sont les descendants directs et indirects des pirates d'antan[1]. Leur mode de vie et leurs activités n'ont finalement que peu changé au fil des siècles, comme n'ont pas changé la culture du secret et de la méfiance ni la violence propre à ces environnements renégats.

Nous avancions alors sur une ligne fine de laquelle il vaut mieux ne pas déraper et apprenions les codes qui nous gardent en vie, sur terre comme sous l'eau, car ces grottes sont aussi atypiques que le reste de la région. Avec persévérance et patience, nous avons appris à naviguer dans cette zone en suivant ses règles non écrites. Les mousquets et les sabres ont été remplacés par des armes modernes; les bateaux à voiles et les galions par des avions furtifs. La soif de butin existe encore, mais concerne aujourd'hui des paquets cubiques remplis d'une poudre blanche et compacte, plutôt que les doublons d'or d'antan.

Après des efforts considérables, les langues ont fini par se délier. Une fois passée la méfiance, une fois établi que nous n'étions que deux étrangers assoiffés de grottes et que nous ne jugions nullement ces gens, qui ne faisaient que reproduire de père en fils le mode de vie qui leur avait permis depuis des siècles de survivre dans cet environnement, les visages se sont ouverts.

Nous avons alors découvert un environnement certes magnifique, mais hostile, en marge de la société, de la morale et de la normalité. Puis, les projets à explorer se sont multipliés. Nous avions bien trouvé notre El Dorado à nous, notre trésor, qui consistait en des kilomètres de galeries noyées à travers lesquelles circulait l'eau douce sous les palétuviers.

Nous avions enfin trouvé les aventures rocambolesques auxquelles nous aspirions tant. Maintenant convaincus que beaucoup plus de grottes se cachaient encore dans la région, nous avons continué notre recherche, tout en étant aidés par des pirates nouveau genre, dont certains sont devenus de véritables amis et une source d'inspiration.

[1] J'ai d'ailleurs écrit un texte inspiré par deux d'entre eux intitulé *Hommage aux héros de l'ombre*, paru dans le volume 18, numéro 4.

LE CLIN D'ŒIL ULTIME

Un soir où je ne pouvais pas dormir, je repensais à un de ces personnages et à ses indications d'une possible grotte un peu plus au nord. J'ai alors ouvert une carte de la région et j'y ai cherché au hasard les indices de possibles réseaux souterrains. Soudain s'est emparée de moi la même fièvre avec laquelle j'avais, enfant, cherché des trésors sur des cartes fictives. C'est à ce moment que, sous mes yeux incrédules, est apparu le nom d'une baie immense à quelques kilomètres à peine de notre projet exploratoire le plus récent. La Bahía del Espíritu Santo. Cela faisait des années que j'étais, sans le savoir, si proche de mon rêve et si loin à la fois!

Depuis, je suis allé me tenir sur l'une de ses plages immenses et désertes en compagnie de ma femme. J'ai alors été submergé d'émotions et de l'étrange sensation que chaque élément de mon existence, même le plus insignifiant, n'avait été qu'une des nombreuses étapes nécessaires à ce que ma vie prenne son sens et que se réalise le destin que je pressentais il y a maintenant quatre décennies.

Voir de mes yeux cet endroit que j'avais pensé imaginaire et travailler régulièrement depuis à en percer les secrets passés ou présents qui flottent encore et toujours dans le parfum marin et tropical de ce monde fait d'eau, de mangroves et de hors-la-loi est une des expériences les plus étranges et puissantes de ma vie. Je me suis alors vraiment senti sur mon X... comme l'emplacement secret et mystérieux du trésor d'un boucanier sur une carte.

Nous y retournons plusieurs fois par an et le sentiment d'appartenir un peu à ces lieux empreints de tant de magie est chaque fois plus fort; en partir, chaque fois plus difficile. Au-delà d'aventures dont nous continuons à écrire les prochains chapitres, la Bahía del Espíritu Santo m'a convaincu à jamais que les rêves se réalisent et que ceux qui se jettent corps et âme dans leur poursuite peuvent les atteindre.

BAHÍA DEL ESPÍRITU SANTO, REPAIRE DE PIRATES

La Bahía del Espíritu Santo (en français, « la baie du Saint-Esprit ») est une baie formée par la mer des Caraïbes, sur la côte sud de l'État mexicain du Quintana Roo. Elle fut découverte le jour de la Pentecôte de 1518 par le navigateur espagnol Juan de Grijalva, qui lui donna son nom, après avoir trouvé quelques jours plus tôt la Bahía de la Ascensión, en hommage au jour de l'Ascension du Seigneur. Sa faible profondeur et sa multitude de canaux dans la mangrove en firent un repaire privilégié de pirates, qui s'évadaient ainsi des marines espagnoles et anglaises. La profusion de vie aquatique leur permettait aussi de se nourrir facilement. Le fameux corsaire anglais Francis Drake navigua certainement ces eaux. Dépourvue de population humaine, la Bahía del Espíritu Santo est une des zones les plus riches et vierges de la mer des Caraïbes. Elle fait partie de Sian Ka'an, une réserve naturelle reconnue comme réserve de biosphère par l'UNESCO.

QUÉBEC SUB AQUATIQUE

Être membre de Québec Subaquatique, c'est d'abord soutenir notre mission et défendre nos valeurs.

C'est aussi bénéficier de privilèges exclusifs. L'adhésion, renouvelable annuellement, confère à tous les types de membres les avantages suivants :

- Un abonnement au magazine *En Profondeur* (3 parutions par année) avec accès aux numéros antérieurs en version numérique;
- Une couverture en assurance responsabilité civile;
- Une couverture en assurance sauvetage et accident (au Québec seulement);
- Des tarifs avantageux lors de nos évènements, chez nos partenaires* et à la base de plongée Les Escoumins;
- Un droit de vote lors de l'assemblée générale annuelle.

** Une liste détaillée est disponible sur demande en communiquant avec nous par téléphone au 514 252-3009 ou au numéro sans frais 1 866 391-8835, poste 2 ou par courriel à administration@quebecsubaquatique.ca.*

Pour devenir membre de Québec Subaquatique et pour prendre connaissance des différentes offres d'adhésion et des avantages qu'elles confèrent, visitez le quebecsubaquatique.ca/devenez-membre-quebec-subaquatique



L'équipe d'Omer 12 au Maryland en 2023

LE CLUB ÉTUDIANT OMER : FIER REPRÉSENTANT DU QUÉBEC EN COMPÉTITION DE CONCEPTION DE SOUS-MARINS À PROPULSION HUMAINE





Texte : Catherine Martineau
et Philippe Breton
Photos : Philippe Breton

Depuis sa création en 1990, le Club étudiant Omer de l'École de technologie supérieure (ÉTS) à Montréal s'est imposé comme une référence incontournable dans le domaine de la conception de sous-marins à propulsion humaine grâce à son savoir-faire, à son esprit d'équipe et à sa passion pour la technologie sous-marine.



Omer 1 *en compétition en 1992*

Club Omer

Les sous-marins conçus et fabriqués par ce club fonctionnent exclusivement grâce à l'énergie fournie par le ou les pilotes. Un sous-marin est dit « à propulsion humaine » lorsque sa seule source d'énergie provient de l'effort physique des pilotes. Il est donc, par définition, interdit d'utiliser un quelconque système pour accumuler ou générer de l'énergie. L'habitacle n'étant pas étanche, les occupants du sous-marin utilisent des équipements de plongée sous-marine.

DIVERS TYPES D'ENGINS

Le Club Omer se distingue par sa diversité de catégories de sous-marins : monoplaces à hélice, monoplaces sans hélice, biplaces à hélice et biplaces sans hélice. Cette variété permet aux membres de relever des défis uniques et de repousser constamment les limites de la technologie sous-marine.



Omer 11 *en test en 2019*



Omer 12 *en compétition en 2023*

MEMBRES DU CLUB

Les projets étant multidisciplinaires, le Club Omer est actuellement composé d'étudiants de différentes branches du génie, soit mécanique, électrique, des opérations logistiques et des technologies de l'information. Dotés d'une ingéniosité sans limite, ils repoussent les frontières de la technologie sous-marine grâce à des innovations audacieuses et à des performances exceptionnelles.

La majorité des membres du Club sont des étudiants bénévoles formés en tant que plongeurs PADI Open Water. Cette formation de base leur permet d'acquérir les compétences nécessaires pour évoluer en toute sécurité dans un environnement sous-marin.

Lors des sorties d'entraînement et des compétitions, les membres sont régulièrement accompagnés par une instructrice de plongée, Catherine Martineau, elle-même étudiante à l'ÉTS. Catherine utilise des techniques de plongée Bathysmed pour aider les plongeurs, plus particulièrement les pilotes, à mieux gérer leur stress, ce qui assure la sécurité et la supervision nécessaires lors de leurs expérimentations. Elle a également mis à profit ses connaissances pour modifier certaines procédures afin d'améliorer la fluidité des opérations sous-marines lors des compétitions. Cette approche globale permet aux membres du Club de développer et d'améliorer non seulement leurs compétences techniques en plongée, mais aussi leur sens des responsabilités et leur aptitude à travailler en équipe.

RÉALISATIONS NOTABLES

Le sous-marin *Omer 12* est équipé d'un système de propulsion Voith Schneider inspiré des remorqueurs (*tug boats*). Ce système offre un contrôle précis de la direction et de la vitesse du sous-marin.

Pales Voith Schneider du Omer 12



Il se compose de pales de propulsion spéciales appelées pales Voith Schneider, montées sur un tambour rotatif. Ces pales peuvent être orientées indépendamment les unes des autres, générant ainsi une propulsion multidirectionnelle. Cette technologie permet aux pilotes d'ajuster leur trajectoire avec une précision extrême, ce qui améliore leur manœuvrabilité et leur performance. L'équipe a été largement acclamée pour cette prouesse technique.

Au fil des années, le Club a accumulé un palmarès impressionnant. Avec 12 sous-marins à leur actif, il a établi pas moins de 9 records mondiaux dans différentes catégories. Ses performances exceptionnelles ont été récompensées par pas moins de 33 prix et distinctions, ce qui témoigne de son excellence et de sa capacité à innover.

En juin 2007, le sous-marin propulsé par hélice *Omer* 5, piloté par Sébastien Brisebois, a établi un nouveau record Guinness de vitesse. Atteignant une vitesse maximale de 8,035 nœuds (environ 14,9 km/h), il a brisé la barrière des 8 nœuds que de nombreux passionnés de sous-marins considéraient comme insurmontable. Ce record a dépassé celui établi en 2001 par le sous-marin *Omer 4*, qui atteignait une vitesse de 7,192 nœuds.

Ces prouesses d'ingénierie sont le fruit d'un travail méticuleux, où chaque détail est minutieusement étudié pour garantir à la fois sécurité et performance. Le Club bénéficie du soutien et des ressources de l'École de technologie supérieure (ÉTS), une université réputée pour son approche pratique de l'enseignement de l'ingénierie. Ainsi, les membres du Club évoluent dans un environnement propice à l'innovation, où ils peuvent développer leurs compétences techniques et vivre une expérience complète, de la conception à la fabrication.

COMPÉTITIONS

Les compétitions internationales, comme la *European International Submarine Race (eISR)* en Angleterre et l'*International Submarine Race* (ISR) aux États-Unis, offrent aux membres du Club des opportunités uniques de rencontrer des équipes du monde entier et d'échanger avec des spécialistes du domaine. Elles sont l'occasion de démontrer leur savoir-faire, leur esprit d'équipe et leur passion pour la technologie sous-marine.

Malgré les défis rencontrés, par exemple la pandémie de COVID-19, le Club a su faire preuve de résilience et d'adaptabilité. L'équipe a continué à présenter des performances remarquables lors de compétitions internationales. À la 17e ISR à Bethesda, au Maryland, elle a obtenu le premier prix de la compétition, qui est remis à l'équipe ayant eu la meilleure performance lors de la compétition. L'équipe s'est démarquée de façon considérable autant par sa vitesse d'exécution, par sa gestion des problèmes que par la qualité du prototype qu'elle a produit. Elle a également remporté plusieurs autres prix durant cette compétition : le prix *Most Innovative Propulsion*, remis à l'équipe ayant développé le système de propulsion le plus original et innovateur; le prix *Fastest Speed by Category*, remis à l'équipe ayant le meilleur temps de course pour la catégorie pour laquelle elle participe; ainsi que le prix *Best Spirit of the Race*, remis à l'équipe ayant le meilleur esprit d'équipe, autant au sein de l'équipe qu'avec les autres concurrents.

Bien sûr, le Club Omer est très fier de représenter l'ÉTS et le Québec lors de ces compétitions.

À LA RECHERCHE DE COMMANDITAIRES

Afin de continuer à innover et à repousser les limites de la technologie sous-marine, le Club étudiant Omer recherche activement des commanditaires. Ces commanditaires jouent un rôle essentiel en fournissant le soutien financier et matériel nécessaire pour le développement et la construction des sous-marins à propulsion humaine, qui nécessitent des ressources importantes : matériaux de pointe, équipements spécialisés et technologies de pointe. Le soutien des commanditaires permet au Club de poursuivre sa mission d'innovation et d'excellence en repoussant les limites de la technologie sous-marine.

Les entreprises et les organisations souhaitant soutenir le Club étudiant Omer ont l'occasion de contribuer à l'éducation et à la formation des futurs ingénieurs, tout en favorisant la recherche et l'innovation dans le domaine subaquatique.

Pour plus d'informations : **omer@ens.etsmtl.ca**



LE FLÉAU DE LA MYRIOPHYLLE À ÉPIS FRAPPE LE QUÉBEC



Texte : Patrick Allaire, ptre
Photos : Guy Blanchette et Expertise CSP



DE L'AQUARIUM À LA NATURE

On pense qu'elle a été introduite par les rejets d'aquariums domestiques. En effet, c'est une plante qui a du charme, avec ses folioles découpées et ciselées finement. De plus, elle est très résistante aux changements de température et aux différentes qualités de l'eau. Elle est donc une candidate idéale aux yeux des aquariophiles amateurs, qui y trouvent une belle décoration naturelle demandant aussi peu de soins qu'une plante en plastique.

Or, voilà, les eaux de vos toilettes ne sont pas la meilleure solution pour vous débarrasser de produits non désirés. Ce qui devait arriver arriva : la myriophylle à épis a su se faufiler entre les mailles des usines d'assainissement et s'est ainsi retrouvée dans la nature.

L'espèce envahissante s'est établie dans quelques lacs, qui ont été visités par des pêcheurs, par des baigneurs, par des plongeurs, par des oiseaux, par des… Puis, elle a fait son chemin un peu partout au Québec et en Amérique du Nord.

La voici maintenant au centre de préoccupations de plusieurs MRC, d'un groupe Facebook spécialisé, de nombreux riverains de lacs et de biologistes du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec. Ces derniers ont procédé à plusieurs expériences sur le terrain pour tenter de comprendre la plante, de la circonscrire et même de l'éradiquer. Ainsi, plusieurs lacs ont été traités de diverses manières : par de l'arrachage, par du bâchage ou par du dragage.

Il se trouve que j'ai eu la chance de participer à l'expérience la plus concluante – selon ce qu'on m'a rapporté de la MRC de Portneuf – qu'a connue le Ministère : celle du lac Sergent, dans Portneuf, où ma mère a un chalet.

CARACTÉRISTIQUES

La myriophylle à épis est une plante d'eau douce. Elle s'installe dans les fonds vaseux ou sédimentaires. Elle a la fâcheuse habitude de n'avoir aucun prédateur et d'être prolifique. Elle peut se multiplier par ses graines, par ses rhizomes (racines) ou par bouturage. C'est cette dernière méthode qui est la plus efficace.

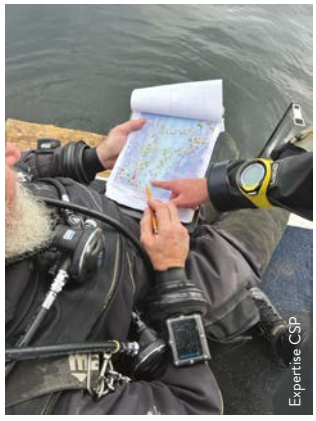
Le bouturage est simple : une tige cassée devient une nouvelle plante. Il suffit alors d'un coup de palme, d'hélice de bateau ou même de pagaie pour briser la plante et lui permettre de multiplier ses tiges et ses repousses. C'est donc une « sale bête ».

Toutefois, il faut la traiter avec le plus grand respect, car sa vengeance est terrible. Lorsqu'elle prend un lac en otage, elle se multiplie et étouffe les autres plantes. Elle occupe tellement de volume et de surface qu'elle absorbe toute la lumière, à tel point qu'elle en vient à s'étouffer elle-même. Le milieu aquatique perd alors sa principale source d'oxygène, puis il s'eutrophise. La décomposition passe en mode anaérobie (dépourvu d'oxygène), le lac se met à puer, les poissons morts se décomposent par la pourriture… Imaginez le reste. Quelques décennies de ce régime et votre beau lac devient une tourbière acide et putride.

L'EXPÉRIENCE DU LAC SERGENT

L'expérience du Ministère au lac Sergent a consisté en deux actions majeures très bien encadrées. D'une part, la municipalité de Lac-Sergent, supervisée par le Ministère, a procédé à du bâchage de zones très infestées. Les toiles utilisées sont faites en tissu décomposable et restent au fond du lac. En cinq ans, elles sont presque disparues. Ce laps de temps est assez long pour étouffer la myriophylle et pour laisser place à la reprise de plantes indigènes.


Guy Blanchette


Expertise CSP


Expertise CSP

À contre-courant

D'autre part, la municipalité a procédé à l'arrachage par des plongeurs, donc un arrachage non mécanisé. Le Ministère a constaté, en Estrie, que l'arrachage mécanisé avait des effets positifs à court terme, mais négatifs à long terme. De même, dans certains lacs, on a installé des toiles métallisées ou autrement résistantes, qu'il fallait sortir de l'eau chaque automne. Cette méthode s'est avérée complexe, coûteuse et peu productive, car le retrait des toiles entraînait l'ensemencement des graines et des boutures accumulées au cours de l'été.

En tant que plongeur, j'ai pu participer à l'installation des bâches, car je suis résident de la municipalité de Lac-Sergent. J'ai aussi participé à l'arrachage manuel de la plante. Selon les normes du Ministère, il ne faut pas bâcher une zone où la plante n'occupe pas 50 % du territoire. Dans ces zones où la myriophylle à épis côtoie les plantes indigènes, il faut alors procéder à l'arrachage manuel.

Pour en avoir fait durant tout l'été 2022, je peux vous affirmer que cette tâche est délicate et exigeante. Il y a les risques habituels de la plongée à faible profondeur et d'emmêlement ainsi que les dangers liés à la multiplication de la plante. Il nous a fallu développer des techniques et même du matériel spécialisé pour arriver à procéder de manière efficace à l'arrachage manuel.

Après de très nombreuses plongées et de multiples heures de contribution aux travaux du lac Sergent, je peux vous dire qu'il faut une formation spécialisée pour procéder sécuritairement et efficacement. En principe, un tel travail devrait être réservé aux plongeurs professionnels (et scaphandriers), mais ils n'y arriveront jamais, avec toute la charge de travail qu'on leur demande déjà.




Guy Blanchette

Adoptez toujours les bonnes pratiques, que ce soit en baignade, en plongée, à la pêche ou autrement sur l'eau.

COMMENT CONTRIBUER?

Il est possible, à vous comme à moi, de contribuer au contrôle des plantes envahissantes. Christian St-Pierre et moi avons créé un cours spécialisé à ce sujet; nos méthodes ont été approuvées par le Ministère et endossées par des chercheurs et biologistes. Il ne faudrait pas vous lancer n'importe comment dans la lutte à la myriophylle à épis, car vous risqueriez d'aggraver le problème.

Outre l'arrachage, vous pouvez contribuer au contrôle des espèces exotiques envahissantes (EEE).. Adoptez toujours les bonnes pratiques, que ce soit en baignade, en plongée, à la pêche ou autrement sur l'eau :

- Évitez la contamination des eaux. Rincez TOUJOURS TOUT votre équipement, que ce soit en eau salée ou douce. N'oubliez pas d'emplir la vessie de votre veste compensatrice, de la secouer, de la vider et de la rincer une seconde fois après chaque plongée. Des œufs, des graines ou des tiges peuvent facilement s'y loger, puis se multiplier dans un autre environnement.

- Demandez à vos amis de bien rincer leur embarcation avant et après chaque changement de plan d'eau. Des stations de rinçage mieux équipées sont de plus en plus accessibles.

Oui, c'est détestable que plusieurs lacs ne soient plus accessibles aux plongeurs ou au public, bien qu'ils soient sous l'autorité fédérale et qu'en principe c'est un droit collectif. Malheureusement, il y a des raisons pour lesquelles il faut soigner nos eaux et en limiter l'accès. Nos lacs sont presque tous des résidus de la dernière glaciation. De ce fait, ils s'eutrophisent naturellement depuis 10 millénaires. Ils sont rendus à un point critique, à travers la crise climatique et les autres enjeux territoriaux. Au Québec, l'accélération du vieillissement des lacs est généralisée.

Nous devons, en tant que plongeurs, contribuer à préserver notre joyau national et l'accès à nos plans d'eau.

Espèces exotiques envahissantes :
https://environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp

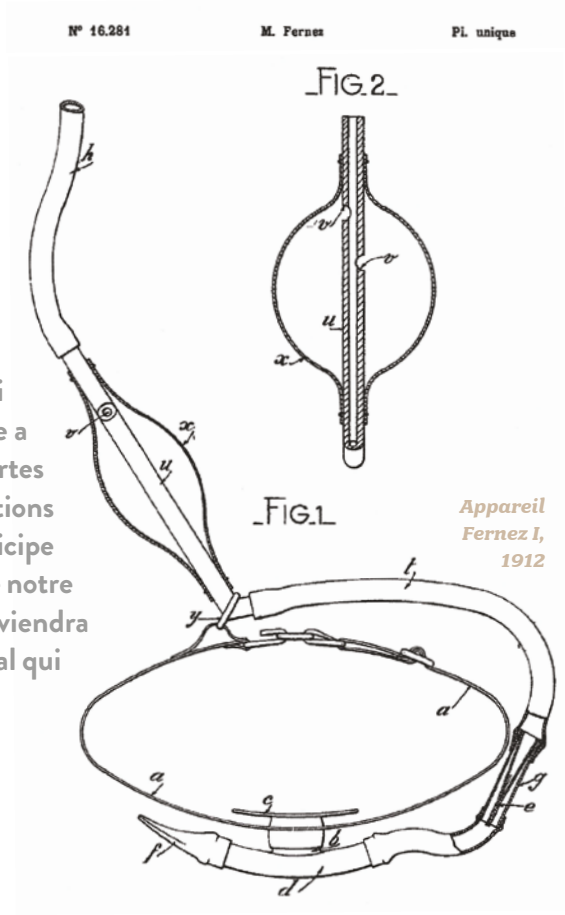
Groupe de plongeurs contre la myriophylle :
https://www.facebook.com/groups/830688431679148

Reportage télé de MétéoMédia sur la sargasse, une autre EEE :
meteomedia.com/fr/video/dds5Pw3W?playlist=JfLBohkB


Plongez Anticosti
Sépaq
ANTICOSTI
ECOTOURS
RÉSERVATIONS 2024 OUVERTES
www.anticostiecotours.com / 819-460-5432


BOUTIQUE
EN LIGNE
Visitez le :
qubec-subaquatique.square.site
LES ESCOUMINS
QUÉBEC
SUB
AQUATIQUE

Maurice Fernez (1885-1952), pionnier de la pénétration sous-marine



Appareil Fernez I, 1912

La diversité des appareils plongeurs au 19e siècle, soit pendant la révolution industrielle, est tellement grande et ingénieuse qu'on pourrait concevoir une encyclopédie papier. Oui, oui! J'ai bien dit « papier », mais… qui en voudrait? L'ère informatique a désormais pris le dessus, mais elle nous ouvre tout grand les portes des archives, car presque tous les pays numérisent les publications et informations de leur passé et du présent. *En Profondeur* participe aussi à cet effort en mettant en valeur la fascinante histoire de notre discipline. Retournons au 20e siècle, moment où l'humain deviendra autonome sous l'eau, sans être dépendant d'un tuyau ombilical qui lui apporte de l'air provenant de la surface.



Texte : Yves Clercin

L'INVENTEUR SE DÉCOUVRE

Maurice Fernez naît le 30 août 1885 à Alfortville, située à 3 kilomètres au sud-est de Paris, dans le 7e arrondissement, qui comprend des quartiers centraux, prestigieux et aisés. Il vivra à Alfortville la majeure partie de sa vie. Il décède le 31 janvier 1952 d'une crise cardiaque. Il était le fils de Jean Baptiste Constantin Fernez et d'Adèle Émilie de Coninck.

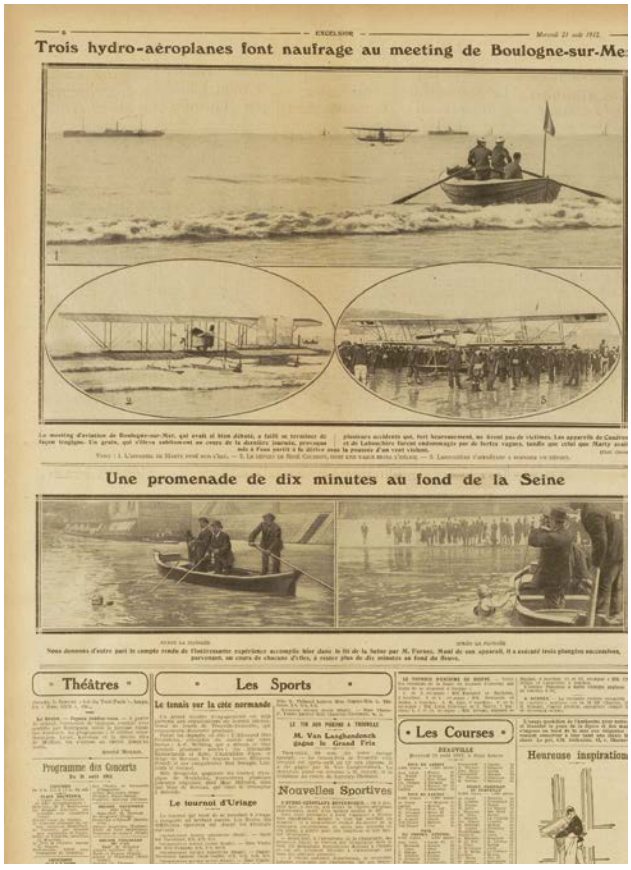
Lors d'un accident traumatisant pendant un jeu de l'enfance qui aurait pu lui coûter la vie, Maurice se blesse sérieusement à un pied lorsqu'il est jeté à l'eau. Cette blessure le fera boitiller toute sa vie.

En raison de cette mésaventure, Maurice devient fasciné par la création d'un dispositif qui permettrait à un nageur de rester sous l'eau pendant quelques minutes pour aider à sauver les personnes qui se noient.

Lorsqu'il a 20 ans, soit en 1905, il expérimente des dispositifs pour respirer sous l'eau. Sa première idée est un ballon de caoutchouc relié à la bouche du nageur avec un tube. Cela ne fonctionne que pour deux ou trois respirations.

Sa deuxième idée est un appareil respiratoire pour séjourner sous l'eau : une ceinture élastique qui sert de support avec un tube rigide portant deux soupapes formées chacune d'un tube de caoutchouc souple maintenu aplati et ferme par son élastique propre. La demande de brevet (n° 443.802) est déposée le 27 juillet 1912.

De 1912 à 1952, six autres demandes de brevet sont déposées, toujours pour des appareils respiratoires. Le 27 février 1952, le brevet n° 1.009.188 est attribué à son fils André Maurice pour un joint et ses applications aux appareils respiratoires. La suite des brevets d'amélioration pour appareils respiratoires aurait pu continuer avec le fils de Maurice. Cependant, après un dépôt en 1954 attribué en 1955, André Maurice Fernez décède.



Trois hydro-aéroplanes font naufrage au meeting de Boulogne-sur-Me

Une promenade de dix minutes au fond de la Seine

Théâtres

Les Sports

Le tennis sur la côte normande

Programme des Concerts

Le tournoi d'Uriage

Nouvelles Sportives

Les Courses

Heureuse inspiration

21 août 1912, entre les ponts Sully et Marie, sur la Seine

Plongeur grec avec appareil Fernez, 1923



L'HOMME QUI MARCHE SOUS LA SEINE

Au cours de l'été 1912, à l'aube de la Première Guerre mondiale, Fernez teste son équipement en plongeant à 6 m (20 pi) de profondeur dans la Seine, près d'Alfortville. Il reste immergé pendant 58 minutes. Il est forcé de remonter à la surface en raison de la température froide de l'eau. En hiver, l'eau de la Seine se maintient en moyenne à 6 °C (43 °F) et, en été, à 20 °C (68 °F).

Le système consiste en un appareil respiratoire uniquement constitué d'un tube percé un peu avant son extrémité, ce qui donne un dispositif très simple et très efficace. Une pièce ovale se place en arrière des lèvres, mise en communication avec la bouche. En avant de cet orifice, une ampoule chambre à air de caoutchouc est alimentée par la manœuvre d'une pompe de petites dimensions.

Puisque l'appareil ne comporte qu'un tube, percé d'un orifice, qui est ouvert à ses deux extrémités, l'inventeur imagine de placer, en avant de l'orifice et de la chambre à air, à l'intérieur du tube d'alimentation, un bout de tube en caoutchouc souple dont l'extrémité libre est dirigée vers l'extrémité du tube d'alimentation. Celui-ci est terminé par un bout de tube semblable. Les deux accords agissent comme des clapets. Ce dispositif assure l'aspiration et l'expiration de l'air.

Un test scientifique est organisé par la Société de sauvetage française dans une piscine de l'avenue Ledru-Rollin.

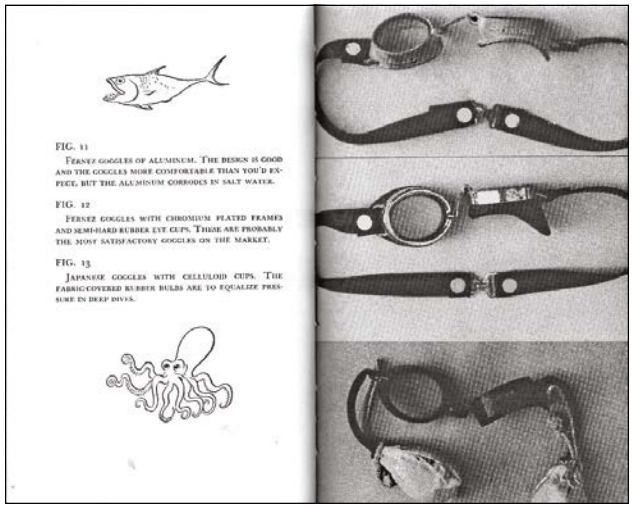
Le 20 août, Maurice fait une démonstration de son équipement aux autorités parisiennes, toujours dans la Seine, du pont de Sully au pont Marie, en présence de l'inspecteur général de la navigation, d'un capitaine de pompier et de plusieurs médecins. Maurice est suivi par une embarcation où se trouve une petite pompe analogue à celle qui sert à gonfler les pneus d'autos. Il porte le classique caleçon de bain qui laisse nus les bras, les cuisses et les jambes. Malgré le risque de marcher sur des tessons de bouteilles et sur des boîtes de sardines, il est chaussé de sandales à semelle de faible épaisseur.

UTILITÉ DE L'APPAREIL

Fernez a inventé ce système simple et solide afin d'éviter aux scaphandriers de s'équiper lourdement et de réduire le temps et les dépenses onéreuses. En temps normal, on doit utiliser une barque équipée d'une pompe manuelle et de deux hommes, parfois trois, pour amener le scaphandrier sur le lieu du naufrage. L'invention de Fernez facilite donc la mise à l'eau, qui ne demande que 10 secondes de préparation afin de tenter le secours du futur noyé.



Masques à gaz, 1939-1945



Plaque Fernez à gauche et lunette Fernez à droite (The Compleat Goggler de Guy Gilpatric, 1938)

L'équipement de Fernez s'emploie avec une personne assistante qui peut être postée à terre ou à bord d'une barque. Elle est munie d'une pompe manuelle qui envoie de l'air s'accumulant dans la chambre et qui la gonfle. Armé du tube, le plongeur assure le maintien de l'appareil à sa tête par une courroie caoutchoutée qu'il agrafe lui-même.

L'appareil Fernez peut être employé par quelques personnes travaillant dans des postes de sauvetage et dans des compagnies de navigation pour colmater une avarie, effectuer le carénage ou entreprendre une série d'opérations de révision périodique de la coque d'un navire.

L'appareil peut aussi être très utile pour les sociétés coloniales qui pêchent l'huitre perlière et l'éponge de mer, en demande croissante. Le poids de tout l'appareil, y compris le harpon, est d'environ 12 kg (26 lb). Les dimensions de la boîte renfermant tout l'appareil est de 0,55 m (22 po) de longueur, 0,20 m (9 po) de largeur et 0,15 m (6 po) de hauteur. Toutes les pièces métalliques ainsi que la pompe sont en cuivre nickelé et livrées dans une boîte de chêne ou de noyer. Aussi, 12 soupapes d'aspiration et 12 soupapes d'expiration de rechange sont disposées sur 8 m (26 pi) de tuyau.

NOUVEAU DISPOSITIF

En 1920, toujours à Paris, Maurice conçoit un nouveau dispositif appelé le modèle Fernez II. Il s'agit d'un tube de respiration de 45 m (148 pi) de longueur. La pompe à air pour pneu d'auto est remplacée par une pompe plus puissante activée par deux personnes, au lieu d'une.

En 1922, l'Exposition coloniale ouvre ses portes à Marseille. C'est un tremplin pour Maurice. Par la suite, Maurice remporte une médaille d'or à l'Exposition internationale du centenaire de Pasteur, tenue à Strasbourg en 1923. Puis, en 1925, il conçoit une démonstration à l'Exposition industrielle et technique pour un nouveau concept d'appareil de protection respiratoire autonome.

DIFFUSION DE L'INVENTION

C'est à partir du 16e siècle que l'empire colonial français prend de l'expansion et s'ouvre à toutes les inventions, modernisations, etc. Beaucoup plus tard, au début des années 1920, le marché de l'éponge de mer prend de l'ampleur : dans le monde entier, on réclame ce produit. Ce sont les plongeurs à nu, les scaphandriers et les pêcheurs sur bateau et sur chaland qui ratissent le fond des mers.

L'appareil Fernez I est surtout connu dans la région de la Seine. C'est un succès en France, près du port du Havre. Ses essais, qui se déroulent à de très faibles profondeurs, sont réalisés en présence du ministre grec de l'Économie et d'une forte délégation de négociants d'éponges grecs. L'un d'eux, Georges Eleftheris Georgas, héritier d'une maison de négoce fondée en 1869, décide de le présenter aux communautés de l'archipel du Dodécanèse lors de nouveaux essais menés dès l'été 1919 dans le port de Rhodes. L'arrivée de l'appareil Fernez dans les îles Sporades bénéficie d'un important soutien dans le monde de la pêche des éponges et est appuyée par les autorités scientifiques grecques.

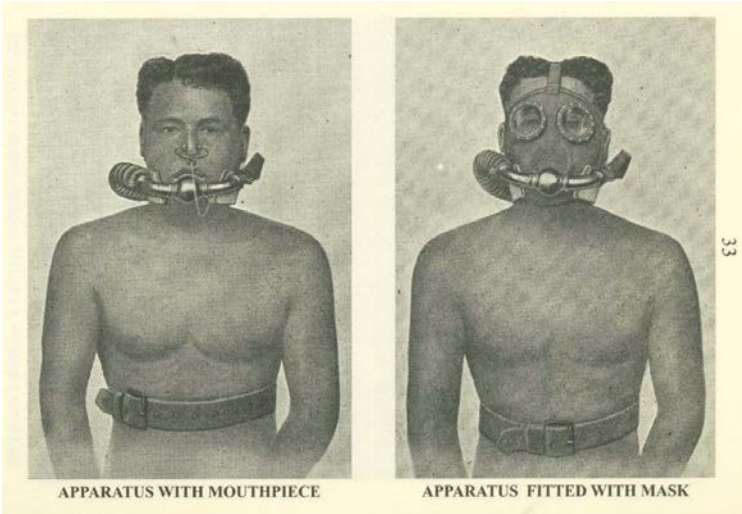
Grâce à cet appui ponctuel, l'introduction de cette nouvelle technique survient à la suite de longues décennies de dénonciation du scaphandre, qualifié de « Minotaure » des plongeurs en 1881.

Dans certaines îles de la Grèce, l'appareil ne connaît aucun succès. Certains pêcheurs sont réticents, ce qui conduit à son abandon. Il faut dire que le taux de mortalité des plongeurs Fernez est important lors des plongées dites à nu à des profondeurs de 50 à 60 m (164 à 197 pi).

En 1924, en Tunisie, Maurice Fernez fait une démonstration de son invention. En 1969, six techniques de pêche à l'éponge étaient encore pratiquées, dont la plongée à nu avec pierre, le Fernez et le scaphandre.

DIVERSITÉ DES MASQUES FERNEZ

Dans les années 1930, l'appareil Fernez est muni d'un filtre au charbon activé pour séjourner dans les gaz toxiques et les fumées. La version n° 3 est un modèle à dévidoir, tandis que la version n° 4 permet une inspiration directe de l'air extérieur pour séjourner dans les cuves, fosses, etc. Par la suite, l'appareil est doté d'une pompe à double effet avec 20 m (66 pi) de tuyau; d'un système d'inhalation d'oxygène; et d'un masque de protection des poussières et gaz délétères.



Appareils sans et avec masque

COLLABORATION AVEC YVES LE PRIEUR, CAPITAINE DE CORVETTE

En 1925, Yves Le Prieur, un capitaine de corvette (premier grade du corps des officiers supérieurs dans la Marine nationale française), assiste à une démonstration à l'Exposition industrielle et technique de Paris. Un plongeur faisant du découpage sous l'eau utilise l'appareil respiratoire inventé par Maurice Fernez.

Impressionné, Le Prieur contacte Fernez pour lui parler du perfectionnement qu'il aimerait ajouter à son appareil. En 1926, les deux hommes mettent au point le scaphandre Fernez-Le Prieur ou ce qu'on va appeler le scaphandre autonome, qui permet de rester 10 minutes en eau peu profonde.

Grâce à ses inventions, Maurice Fernez a permis à l'humain de devenir plus autonome sous l'eau. Un jour, la conquête des grands fonds océaniques grâce à l'ingéniosité humaine et à ses machines plongeantes sera menée par l'intelligence artificielle, qui sait?

La suite dans le prochain numéro!

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'équipe du maire d'Alfortville, qui nous a fait parvenir toutes les archives en sa possession sur Maurice Fernez, ce qui complète celles que nous avons trouvées.

Nous remercions aussi l'archiviste Romuald Quénum pour toute sa patience et son professionnalisme.

RÉFÉRENCES :

- Brevet n° 16.281, *Appareil respiratoire pour séjourner sous l'eau ou dans des milieux irrespirables*, 14 mai 1912.
- Brevet n° 20.044, *Appareil respiratoire pour séjourner sous l'eau ou dans des milieux irrespirables*, 1er mai 1915.
- Brevet n° 443.802, *Appareil respiratoire pour séjourner sous l'eau ou dans des milieux irrespirables*, 27 juillet 1912.
- *Bulletin de la Société de secours aux blessés militaires des armées de terre et de mer*, publié sous la dir. du Comité central français, 19 avril 1939.
- DMG-LIB, « FERNEZ, Maurice (1885-1952) », https ://www.dmg-lib.org/dmglib/main/portal.jsp?mainNaviState=browsen.biogr.viewer&id=24749004
- *Excelsior*, 21 août 1912.
- Fourt, M., Faget, D. et Pérez, T. (s. d.). *De la pierre au Fernez : coexistence et évaluation des techniques de pêche des éponges commerciales en Méditerranée orientale durant l'entre-deux-guerres*, 22 p. https://amu.hal.science/hal-03040582v1/preview/Fourt%20et%20al%202020%20Revue%20Histoire%20maritime_postprint.pdf
- GénéaFrance, « FERNEZ Maurice André », https://geneafrance.com/france/mplf/?mplf=1676755
- *Je sais tout*, 1er juillet 1927, Invention Fernez pour masque muni de filtre supplémentaire.
- *La Dépêche*, 8 septembre 1912.
- *La Presse*, 7 septembre 1912.
- *Le Génie Civil*, 18 août 1923, p. 156-157.
- *Le Petit Marocain*, 30 juillet 1942, p. 3.
- *Le Petit Parisien*, 21 août 1912.
- *Le Petit Parisien*, 7 septembre 1912, p. 2.
- *L'Intransigeant*, 21 septembre 1912, p. 1.
- Reconstit.fr, « Les masques à gaz "défense passive" 1935-1945 », https://www.reconstit.fr/masqueagazdefensepassive
- Seatemperature.info, « Température de l'eau à Paris », https://seatemperature.info/fr/paris-temperature-de-leau-de-la-mer.html
- Tout le monde plonge!, « Salammbô », https://www.toutlemondeplonge.com/index.php?id_product=62&controller=product&id_lang=2



Colonie de micro-organismes vivant sur les casiers

Kevin Brown

EXPLORATION DE LA BIODIVERSITÉ MICROBIENNE D'UNE MINE DE FER SUBMERGÉE À GATINEAU : RECHERCHE MICROBIOLOGIQUE





Texte : Kevin Brown, Élise Lhoste et Alain Delisle

Photos : Kevin Brown, Élise Lhoste, Luc Gilbert et PTO Exploration

Depuis 2018, une équipe formée de plongeurs, d'anthropologues et de microbiologistes explore les tunnels souterrains de l'Outaouais avec le but de cartographier les anciennes mines submergées et d'étudier la biodiversité microbienne de l'écosystème. Cet article résume les résultats du travail de recherche microbiologique de l'Université du Québec à Montréal et de PTO Exploration à l'ancienne mine de fer Forsyth[1].

Lorsqu'un propriétaire cesse son exploitation minière, les eaux souterraines remontent dans les tunnels pour rétablir leur niveau naturel, créant ainsi un nouvel écosystème aquatique artificiel. L'eau circulant dans la mine entre en contact et dissout les minéraux, ce qui peut modifier ses qualités. Ainsi, les communautés microbiennes déjà présentes dans le sol ou sur les parois ainsi que dans les eaux souterraines doivent s'adapter à ce nouvel habitat avec des conditions environnementales qu'on peut qualifier d'hostiles, car la disponibilité de la matière organique, de l'oxygène et de la lumière est limitée. Depuis la fermeture de la mine Forsyth, les tunnels et les puits intérieurs ne sont accessibles que par un bassin de surface.

Par conséquent, l'équipe a formulé l'hypothèse que la profondeur agirait potentiellement comme le principal facteur conduisant aux changements dans les communautés microbiennes à l'intérieur des mines inondées. L'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines peut être étudiée à l'aide d'isotopes stables de l'eau, mais également de micro-organismes, qui y sont abondants et omniprésents. On les trouve même dans les écosystèmes extrêmes.



Colonie de micro-organismes sur le plafond

Kevin Brown

[1] Un permis de recherche scientifique a été obtenu pour plonger sur ce site.

De gauche à droite : Alain Delisle, Guy Allard, Steve Doyon, David Caissy, Kevin Brown et Chantal Bergevin



PTO Exploration



Kevin donne les échantillons à David.

Luc Gilbert

Ainsi, les micro-organismes isolés de ces mines abandonnées et inondées pourraient être utiles pour décrire et comprendre un environnement hostile. Parce que ces habitats aquatiques artificiels sont uniques, ils pourraient potentiellement cacher une pléthore de microbes adaptés à ces conditions, mais inconnus dans nos bases de données actuelles.

Il y a un manque d'études englobant la diversité microbienne vivant à la fois dans les biofilms (sessiles) et dans l'eau (planctonique), comme c'est le cas dans la plupart des écosystèmes aquatiques. Vivre dans des biofilms apporte de nombreux avantages pour les micro-organismes, car cela leur permet de faire face à des conditions hostiles et à se protéger. Cependant, vivre librement dans l'eau permet aux cellules de rechercher activement des nutriments et de meilleures conditions de vie. Passer d'un style de vie à un autre dépend généralement des conditions environnementales. Nos connaissances sur les communautés vivant à l'intérieur des mines inondées sont limitées, principalement en raison de l'extrême difficulté d'accès à ces environnements.

LES 3 DOMAINES MICROBIENS

En microbiologie, la vie peut être divisée en trois domaines, selon le type de cellule de l'organisme :

Bactéries : Les cellules ne contiennent pas de noyau.

Archées : Les cellules ne contiennent pas de noyau; elles ont une paroi cellulaire différente des bactéries.

Eucaryotes : Les cellules contiennent un noyau. Les eucaryotes incluent les humains ainsi que tous les autres animaux, plantes, champignons et protistes (unicellulaires).

À noter que les bactéries et les archées sont toutes deux des procaryotes, des micro-organismes unicellulaires sans noyau.

BUT DE L'ÉTUDE

Cette étude visait à comprendre les effets de la profondeur et des facteurs abiotiques sur les communautés présentes dans l'ancienne mine de fer Forsyth, au Québec. De fait, nous avons analysé les communautés microbiennes vivant à l'intérieur de la mine inondée. Nous avons ciblé tous les domaines de vie microbienne (archées, bactéries et eucaryotes) pour mieux comprendre cet habitat unique.

Les objectifs de cette étude étaient :

- de comparer la diversité des communautés sessiles et planctoniques à travers le gradient de profondeur;
- d'étudier la connectivité des eaux de surface et souterraines à travers le gradient de profondeur de la mine; et
- d'examiner l'influence des facteurs environnementaux sur la structure de la communauté microbienne.

À notre connaissance, cette étude génomique est l'une des premières sur une mine abandonnée et inondée au Canada qui met en évidence une grande diversité microbienne. Ce travail améliorera notre compréhension de ces microbes et nous permettra ainsi de développer des stratégies de bioremédiation et de réhabilitation de sites miniers et d'écosystèmes aquatiques pollués.

MÉTHODOLOGIE

Collecte

Les plongeurs de l'équipe de PTO Exploration ont prélevé manuellement des échantillons en août et en septembre 2019. Ils ont sélectionné neuf profondeurs d'échantillonnage (0, 6, 12, 18, 24, 27, 61, 91 et 183 m) pour couvrir les tunnels et puits excavés de la mine (voir Figure 1). De 0 à 24 m (79 pi) de profondeur,


Francis analyse les eaux de surface.

Luc Gilbert

Manipulation technique au laboratoire


Élise Lhoste

Filtre dans le laboratoire


Élise Lhoste

des échantillons d'eau ont été prélevés dans deux bouteilles en polyéthylène stérilisées pour l'identification microbienne et dans trois seringues pour l'analyse physico-chimique. Des échantillons de biofilms ont été prélevés dans trois seringues distinctes à partir de substrats de bois, de roche et de métal entre 0 et 183 m (600 pi) de profondeur.

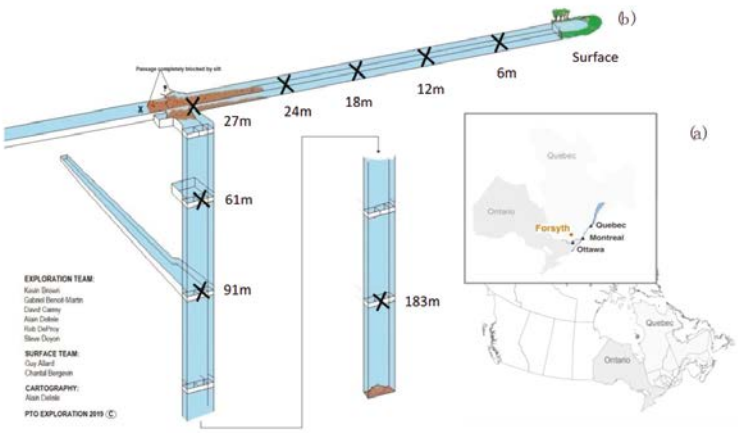


Figure 1. *(a) Carte de localisation de la mine Forsyth au Québec, Canada (logiciel QGIS) et (b) cartographie de la mine Forsyth. Les X représentent les sites d'échantillonnage.*

Analyse physico-chimique

L'échantillon d'eau a d'abord été utilisé pour déterminer sa composition et comment elle changeait. D'abord filtrés pour des analyses de carbone organique dissous (COD) et inorganique (CID), de nitrite et de nitrate, les échantillons ont ensuite été analysés au laboratoire du Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie de l'UQAM (GRIL-UQAM).

Les anions (fluor, chlorure, sulfate) ont été analysés par chromatographie ionique au laboratoire du Centre de recherche sur la dynamique du système Terre (Geotop) de l'UQAM.


Luc Gilbert

Cassandre et David observent un échantillon.

La chromatographie ionique est utilisée afin de mesurer les concentrations des principaux anions, mesure essentielle pour déterminer en quoi consiste l'environnement.

Aussi, des échantillons d'eau ont été analysés au Laboratoire des isotopes stables non traditionnels et radiogéniques du Geotop. En hydrologie isotopique, les isotopes stables de l'eau sont utilisés pour estimer la source, l'âge et les voies d'écoulement de l'eau circulant dans les écosystèmes. Les principaux effets qui modifient la composition isotopique stable de l'eau sont l'évaporation et la condensation. Cette étape est essentielle pour déterminer comment l'environnement change.

Extraction et séquençage d'ADN

L'ADN a ensuite été extrait des filtres à l'UQAM et séquencé au Centre d'excellence en recherche sur les maladies orphelines (CERMO). Les séquences d'ADN trouvées ont ensuite été comparées à une grande base de données d'entités connues. Les séquences de bactéries, d'archées et d'eucaryotes qui étaient inconnues et nouvellement découvertes par ce projet ont ensuite été classées.


Kevin attend à la surface.

Luc Gilbert


Kevin entre dans la mine en hiver.

PFO Exploration

Analyse statistique

Après la collecte d'échantillons, l'extraction et la classification des organismes, les chercheurs ont procédé à des analyses statistiques afin de répondre aux objectifs de l'étude.

Tout d'abord, la connectivité de la mine avec les communautés de bactéries, d'archées ou d'eucaryotes à travers le gradient de profondeur a été analysée afin de découvrir comment les communautés microbiennes des eaux de surface interagissent avec les eaux souterraines. Puis, la diversité des communautés sessiles et planctoniques a été étudiée en fonction de la profondeur et de l'endroit où elles ont été trouvées. Nous voulions comparer les colonies à différentes profondeurs et zones de la mine.

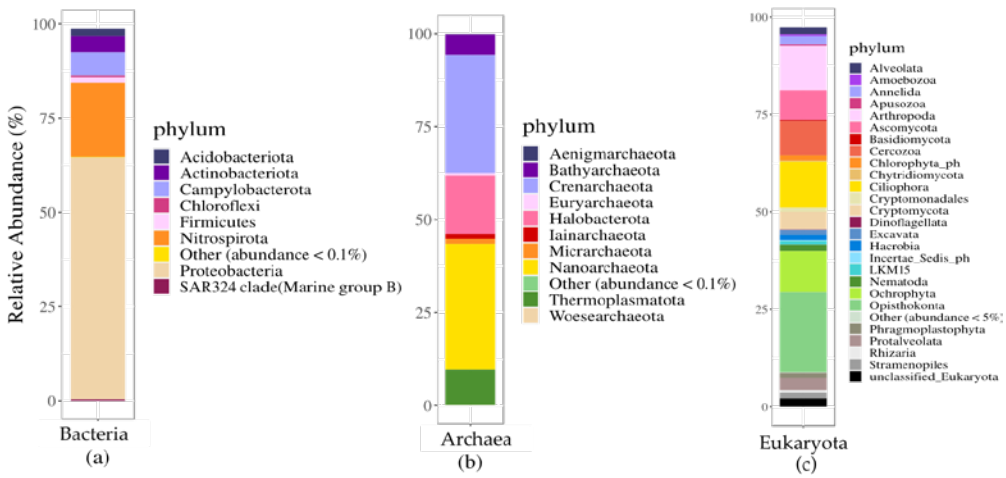


Figure 2. *Abondance relative (% du total des lectures) des taxons bactériens (a), archées (b) et eucaryotes (c) au niveau du phylum*

RÉSULTATS

Variables environnementales le long du gradient de profondeur

L'eau de la mine est caractérisée par un pH neutre. Sa température atteint 5,5 °C (41,9 °F) et sa clarté (visibilité) est limitée. Le principal facteur d'influence pour l'environnement est la fonte des neiges, qui entraîne la recharge de l'eau de la mine et l'évaporation.

Structure de la communauté microbienne

Notre étude démontre que la diversité des espèces n'est pas liée à la profondeur. En revanche, le mode de vie adopté par les communautés microbiennes est une variable significative expliquant la variance pour chaque domaine. Pour les communautés bactériennes sessiles et planctoniques, il y a une distinction entre les communautés peu profondes (0-24 m/0-79 pi) et celles profondes (24-183 m/78-600 pi). Pour les eucaryotes, seules les communautés planctoniques semblent différer entre les eaux de surface (0-12 m/0-39 pi) et les eaux plus profondes (18-24 m/59-79 pi).

Suivi des sources microbiennes : contributions des eaux de surface et souterraines

Pour comprendre comment l'eau circule dans la mine, nous avons suivi les communautés microbiennes de la surface aux tunnels plus profonds, et vice versa.

Pour les communautés planctoniques, les échanges des communautés d'eucaryotes dans la colonne d'eau semblent moins dynamiques que les autres domaines microbiens. Cependant, les sources inconnues sont plus importantes pour les communautés d'archées que pour les autres.

Lors de l'étude des communautés planctoniques et sessiles, l'analyse de suivi des sources microbiennes suggère des transferts entre les deux communautés des couches superficielles (peu profondes) aux couches plus profondes, et inversement.


David dépose un cylindre d'oxygène.
Kevin Brown


Rail de chemin de fer
Kevin Brown


Puits descendant à plus de 200 m (656 pi)
Kevin Brown

Globalement, pour les trois domaines microbiens, la contribution des communautés superficielles aux communautés plus profondes évolue de la même manière. Les communautés planctoniques de surface contribuent fortement à la formation à celle de 6 m (19 pi) de profondeur et les biofilms de différents substrats s'enrichissent les uns les autres. De plus, les eaux de surface jouent un rôle plus important dans les communautés d'archées à 12 m (39 pi) de profondeur. À 18 m (59 pi) et à 24 m (79 pi) de profondeur, les sources des communautés planctoniques sont diversifiées pour les trois domaines. Enfin, à 91 m (298 pi) de profondeur, les trois domaines ont des sources inconnues très faibles.

Des couches profondes aux couches superficielles, les résultats montrent qu'à 91 m (298 pi), la contribution des communautés sessiles est similaire, avec des proportions différentes. À 24 m (79 pi), les communautés de la couche profonde sont présentes, à l'exception des communautés planctoniques d'eucaryotes, qui ont enrichi les communautés de roches et de métaux à partir de 24 m (79 pi) de profondeur. À 12 m (39 pi) de profondeur, il n'y a pas de contribution des communautés de la couche de 91 m (298 pi) pour les bactéries, et elle est très faible pour les archées et les eucaryotes.

DISCUSSION

Effet de la profondeur sur les variables environnementales et les communautés microbiennes

La mine Forsyth a une grande entrée. Par conséquent, les conditions à l'intérieur peuvent être influencées par la température et par l'apport de nutriments transportés par les eaux de surface qui s'infiltrent, entraînant des changements dans les réseaux trophiques[2] et dans la productivité de l'écosystème. Les concentrations de carbone organique dissous (COD) appuient cette hypothèse puisqu'elles diminuent avec la profondeur, suggérant un épuisement du COD de surface dans les eaux profondes, probablement lié aux activités microbiennes. Cependant, les concentrations de sulfate augmentent avec la profondeur, ce qui peut s'expliquer par la présence de sulfate dans les eaux souterraines provenant de sources plus profondes. Le sulfate est important dans les cycles biochimiques, car certains microbes peuvent s'en nourrir. Les variations de la composition isotopique suggèrent qu'il y a peu de changement en profondeur.

Pour les trois domaines microbiens de la vie, aucun effet significatif de la profondeur en tant que variable environnementale n'a été observé. Cependant, il y a un épuisement de la richesse bactérienne dans les couches d'eau plus profondes, probablement en raison d'une diminution du carbone disponible, des sources d'énergie et des nutriments. Ces résultats ne sont pas cohérents avec les études précédentes indiquant que les changements dans la diversité microbienne sont principalement corrélés aux conditions environnementales associées à la profondeur.

Bien que la profondeur n'explique pas la variation de la structure microbienne, elle sépare les communautés planctoniques en deux couches, indiquant un changement dans la structure communautaire : superficielles (6-24 m/19-79 pi) et plus profondes (61-183 m/200-600 pi).

[2] L'ensemble des interactions d'ordre nutritif entre les êtres vivants d'un écosystème.

Il est également possible que le débit d'eau soit limité à l'intérieur de la mine, que la plupart des éléments nutritifs se soient épuisés avec le temps et que les conditions physico-chimiques se soient stabilisées.

Bien que la profondeur ne soit pas une variable significative, l'analyse montre une distinction entre les échantillons de biofilms dans le tunnel avec ceux plus profonds du puits. Les biofilms à 27 m (89 pi) et à 61 m (200 pi) sont relativement élevés en *unc. Methyloligellaceae*, et l'échantillon le plus profond à 183 m (600 pi) est dominé par le genre[3] SWB02 des *Hyphomonadaceae*.

L'échantillon de biofilm à 183 m (600 pi) semble dominé par le cycle des composés C1[4]. Des archées productrices de méthane qui utilisent des composés méthylés (p. ex., le méthanol) ont été détectées. Bien que nous ne sachions pas combien de matière organique de surface s'infiltre jusqu'à 183 m (600 pi) dans la mine Forsyth, il reste probablement peu de carbone à cette profondeur. La diversité des micro-organismes présents dans cet échantillon confirme cette hypothèse.

Communautés microbiennes sessiles et planctoniques : différences entre modes de vie

Contrairement à la variable de profondeur, le mode de vie a un effet significatif sur la structure des communautés microbiennes pour les trois domaines microbiens.

Communautés microbiennes sessiles

Pour les communautés sessiles, les analyses pour le domaine bactérien ne révèlent aucun genre explicatif significatif, alors qu'un genre d'archée est significativement plus élevé : le sous-groupe *Bathyarchaetoa*. Ce phylum[5] est répandu dans les environnements anoxiques trouvés dans les biofilms sédimentaires et les plantes avec une large gamme de capacités métaboliques. Ils sont impliqués dans les cycles du carbone, de l'azote ou du soufre et sont capables de dégrader la biomasse en utilisant des voies anaérobies impliquées dans le métabolisme des glucides et la fermentation des acides aminés.

Le genre *Thermodesulfovibiniona* est relativement plus élevé que dans les échantillons, en particulier à 61 m (200 pi) et 91 m (298 pi) de profondeur. Ces bactéries ont un ensemble de gènes pour la réduction du sulfate, du thiosulfate ou du sulfite. Le genre *Thermodesulfovibiniona* est largement répandu dans les habitats hostiles tels que les niches anaérobies associées aux sources chaudes (*hot springs*), les boues méthanogènes thermophiles, le sous-sol terrestre profond ou dans les eaux souterraines granitiques profondes, indiquant un rôle environnemental important. Les concentrations plus élevées de sulfate dans les couches plus profondes de la mine Forsyth expliquent probablement cette abondance relative plus élevée de *Thermodesulfovibiniona*.


Francis et Cassandre marquent un échantillon.
Luc Gilbert


Marqueur de ligne indiquant la sortie
Kevin Brown

L'ancienne mine de fer est caractérisée comme un environnement anoxique, avec une présence de divers métaux-traces, ce qui peut expliquer la présence importante du phylum archée *Crenarchaeota*, retrouvé dans les communautés sessiles.

Dans l'ensemble, la communauté sessile de la mine Forsyth est principalement composée de champignons agissant probablement comme principal décomposeur dans les biofilms, de bactéries hétérotrophes impliquées dans le cycle du soufre ainsi que d'archées hétérotrophes et méthanogènes bénéficiant probablement de la production de plus petites molécules à base de carbone dans les biofilms. Il est probable que tous ces micro-organismes soient adaptés au stress des métaux lourds, car ceux-ci ont tendance à s'accumuler dans les biofilms.

[3] Un genre est un groupe d'espèces apparentées, tandis qu'une famille est un groupe de genres apparentés. Un genre idéal serait composé d'espèces ayant des caractéristiques phénotypiques et phylogénétiques similaires.
[4] Des molécules à un seul atome de carbone.
[5] Un phylum (aussi appelé embranchement) peut être défini de deux manières : comme un groupe d'organismes avec un certain degré de similitude morphologique ou développementale, ou un groupe d'organismes avec un certain degré de parenté évolutive. Un phylum comprend plusieurs genres.


Steve Doyon explore le tunnel principal.

Kevin Brown


Cassandre donne les échantillons à Francis.

Luc Gilbert

Communautés microbiennes planctoniques

Pour les bactéries, six genres sont significativement plus élevés dans les communautés planctoniques. Parmi ces genres, nous avons détecté le phylum *Candidate phyla radiation* (CPR), avec le taxon WWE3 du superphylum[6] *Patescibacteria*, une bactérie ultrapetite. Ce superphylum se trouve dans un large éventail d'environnements d'eaux souterraines, et les micro-organismes de ce groupe vivent en symbiose avec des bactéries ou des archées, car il leur manque de nombreuses voies biochimiques essentielles à leur survie.

Les genres appartenant au phylum *Proteobacteria* sont également plus élevés. Ils comprennent de nombreuses espèces ayant des applications en biotechnologie, par exemple le traitement des eaux usées. Les sulfurospirillacées du phylum *Campylobacterota* sont également plus élevées et sont généralement présentes dans les sols pollués ou les habitats enrichis en composés soufrés.

Pour les communautés planctoniques archées, le *Woesearchéesles* (phylum *Nanoarchaeota*) est un taxon déterminant, tout comme le *Methanosaeta*. De plus, on peut noter l'importance des archées non classées dans les communautés planctoniques, suggérant la présence de nouvelles espèces adaptées aux conditions particulières retrouvées dans la mine Forsyth.

La communauté planctonique est dominée par des archées et par des bactéries ultrapetites, ce qui s'explique probablement par les conditions oligotrophes trouvées dans l'eau de la mine. Les populations d'eucaryotes sont impliquées dans le cycle des nutriments et semblent des prédateurs procaryotes, ce qui ajoute un autre stress à ces organismes.

Les métabolismes bactériens semblent également basés sur le cycle du soufre et de l'azote.

[6] Une classification taxonomique intermédiaire entre un phylum et la catégorie de classement supérieure.

Connectivité des eaux de surface et impact sur les communautés microbiennes

Pour comprendre la structure des communautés microbiennes, nous devons identifier les origines des cellules microbiennes. Dans le cas de la mine Forsyth, il existe plusieurs sources de micro-organismes : les eaux souterraines, les eaux de surface et les différents biofilms. Un des objectifs était d'estimer la proportion de communautés microbiennes des eaux superficielles ou des couches de biofilms (sources) contribuant à la formation des communautés plus profondes ou des couches de biofilms (puits), ou vice versa.

Notre analyse confirme une colonisation microbienne verticale, car les communautés de surface viennent des sources plus profondes (la relation est réciproque). Les flux de communautés planctoniques observés dans la mine confirment une connectivité entre les communautés microbiennes des eaux de surface et des eaux souterraines.

Nous avons également observé une contribution des populations planctoniques à la communauté sessile globale, et vice versa. Le passage d'un mode de vie planctonique à un mode de vie sessile confère de nombreux avantages aux micro-organismes du biofilm, notamment une protection lorsque les conditions environnementales sont hostiles. En revanche, la dispersion des cellules des biofilms (communautés sessiles à planctoniques) constitue un élément essentiel de la dissémination microbienne et de la colonisation de nouveaux substrats.

Les communautés microbiennes inconnues représentent encore une proportion importante de sources potentielles, qui pourraient provenir du sol, des plantes, de l'eau de pluie ou de la neige.


Luc Gilbert

David aide Alain à s'équiper.

Cependant, à 91 m (298 pi) de profondeur, les trois domaines ont très peu de sources inconnues, suggérant l'enrichissement des communautés profondes par un flux descendant de communautés. À 12 m (39 pi) de profondeur, il y a une très faible contribution des communautés de la couche de 91 m (298 pi), suggérant une limite du flux d'eaux souterraines vers le haut.

CONCLUSION

Contrairement à notre hypothèse initiale basée sur des études antérieures, la profondeur n'est pas un facteur environnemental expliquant de façon significative la diversité et la composition des communautés microbiennes dans la mine de fer Forsyth.

Les communautés microbiennes semblent se disperser dans la mine puisque les communautés de surface contribuent aux communautés plus profondes, et vice versa. Nous avons observé une grande diversité de micro-organismes dans les trois domaines (bactéries, archées et eucaryotes) avec des métabolismes qui semblent centrés sur le cycle du carbone et du soufre. Nous avons déterminé que le mode de vie (sessile/planctonique) est le principal paramètre expliquant la variance dans les trois domaines.

Les taxons trouvés dans les communautés sessiles sont basés sur le cycle des composés C1 dans les couches profondes de la mine avec une adaptation probable au stress des métaux lourds qui s'accumuleraient dans les biofilms. La communauté planctonique est dominée par des archées et des bactéries ultrapetites ainsi que par de probables prédateurs eucaryotes de procaryotes, indiquant des conditions particulièrement stressantes dans cet habitat aquatique oligotrophe.

De nombreuses séquences affiliées à des organismes inconnus ont été observées. Afin de mieux comprendre leurs rôles dans cet habitat unique, d'autres études génomiques seront réalisées, notamment pour étudier de potentiels rôles dans la biodégradation de polluants anthropiques, par exemple les métaux lourds ou les hydrocarbures.



Ce texte est basé sur l'article révisé par les pairs suivant : Lhoste et collab. (2023). Bacterial, archaeal, and eukaryote diversity in planktonic and sessile communities inside an abandoned and flooded iron mine (Quebec, Canada). *Applied Microbiology, 3*(1), 45-63. https://doi.org/10.3390/applmicrobiol3010004

Les personnes suivantes ont contribué au projet et à cet article : Alain Delisle, Ayesha Ratnayake, Caroline Joanis, Cassandre Lazar, Chantal Bergevin, David Caissy, David Jaclin, Élise Lhoste, Francis Comte, Gabriel Benoit-Martin, Guy Allard, Jules Valeur, Kevin Brown, Luc Gilbert, Nicolas Rutherford, Robert DeProy, Serge-Olivier Rondeau, Steve Doyon et Steve Duplessis.

Développe tes connaissances et rejoins les ambassadeurs de ce sport hors du commun !

Formation pour devenir

moniteur Hockey Subaquatique

La formation inclut

- L'apprentissage des bases du hockey subaquatique grâce à une auto-formation
- Les outils pour créer une initiation réussie au hockey subaquatique
- Une pratique de vos acquis par le biais d'un stage en piscine
- Un brevet reconnu par Québec Subaquatique

25,00 $ CA

en vente sur notre boutique en ligne
https://qubec-subaquatique.square.site/

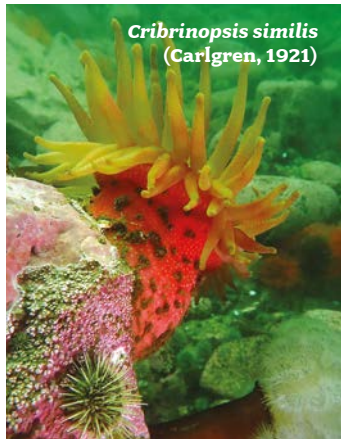


FICHE BIO



Texte et photos :
Laurent Fey





Cribrinopsis similis (Carlgren, 1921)

L'anémone criblée

Les résultats d'une étude morphologique et moléculaire réalisée en 2020 dans l'est de Terre-Neuve par une équipe canadienne et russe dirigée par N. P. Sanamyan suggèrent qu'*Urticina felina*, connue depuis de nombreuses années au Québec et en Amérique du Nord sous le nom commun d'anémone rouge du nord ou dahlia de mer, est en fait souvent mal identifiée. Il s'agit plutôt de l'anémone criblée (*Cribrinopsis similis*).

RÉPARTITION

Vous êtes assuré(e) de rencontrer cette belle anémone dès les premiers mètres de votre immersion lors de toutes vos plongées le long de la côte nord du Manicouagan et de la Gaspésie.

MORPHOLOGIE

Les plus gros individus peuvent atteindre plus de 10 cm de diamètre tous tentacules déployés et 13 cm de hauteur. L'anémone criblée se fixe aux rochers, sur les tombants et sur le substrat dur. Le disque oral et les tentacules peuvent être beige-rose, rouge pâle, carmin ou jaunâtres, avec des extrémités pointues jaunâtres ou rouge foncé. De multiples verrues criblent son pied, ce qui lui permet de l'identifier sans ambiguïté avec nos autres espèces boréales. Ses tentacules coniques et cylindriques sont au nombre de 80 à 90.

ALIMENTATION

Vorace, cette anémone se nourrit de mollusques, de crustacés, d'autres échinodermes, de vers, de petits poissons, etc. Si vous effleurez ses tentacules, ils se rétracteront à l'intérieur de la colonne. Prenez le temps d'observer la bouche, située au centre de l'animal : vous y apercevrez peut-être de petits copépodes. Ce sont des crustacés qui ne subissent pas les effets des toxines produites par les cellules urticantes de l'anémone. Ils se nourrissent de ses sécrétions.

Les piqûres de l'anémone criblée peuvent provoquer des réactions cutanées entraînant des démangeaisons importantes. Alors, si vous l'avez effleurée avec vos gants, évitez de vous toucher le visage à l'issue de votre plongée.

CLÉS D'IDENTIFICATION

- Forme cylindrique
- Diamètre entre 7 et 10 cm tous tentacules déployés
- Hauteur entre 8 et 13 cm
- 80 à 90 tentacules de forme conique ou cylindrique
- Tentacules rouge pâle à la base, lignes transversales en zigzag
- Colonne rose rougeâtre avec verrues blanchâtres
- Disque oral et tentacules beige-rose, rouge pâle, carmin ou jaunâtres
- Disque buccal et lèvres roses

CLASSIFICATION

Embranchement	**Cnidaires**
Classe	**Anthozoaires**
Sous-classe	**Zoanthaires**
Ordre	**Actiniaires**
Famille	**Actiniidés**
Genre	***Cribrinopsis***
Espèce	***similis***

Références :

- Fey, L. et Martins, E. (2023). *Anémone criblée, Cribrinopsis similis, Carlgren, 1921*. DORIS [Fiche n° 4314]. https://doris.ffessm.fr/ref/specie/4314
- Sanamyan, N. P., Sanamyan, K. E., Mercier A., Hamel, J.-F. et Bocharova, E. S. (2020). Morphological and molecular assessment of large sea anemones (Actiniaria: Actiniidae) in Newfoundland (eastern Canada). *Polar Biology, 43*, 495-509. https://doi.org/10.1007/s00300-020-02652-z
- Sanamyan, K. E., Sanamyan, N. P. et Schories, D. *Cribrinopsis similis, Carlgren, 1921*. Actinaria. https://actiniaria.com/cribrinopsis_similis.php

MEMBRES QUÉBEC SUBAQUATIQUE

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

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

Expertise Maritime Diveteck inc.
Sainte-Luce-sur-Mer, 418 732-9251

CAPITALE-NATIONALE

Aquarium du Québec
Québec, 418 659-5264

Centre de plongée La Scubathèque
Québec, 418 687-3302

Distribution & Enseignement Boissinot inc.
Lévis, 418 564-3077

Expertise CSP
Québec, 581 997-9990

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

Académie de plongée sous-marine du Québec
Tingwick, 819 552-3483

Groupe N2Pix SENC
Victoriaville, 819 460-5432

Plongée XL
Victoriaville, 819 357-9050

Réseaulogique Dany Bradette inc.
Lourdes, 819 362-6650

Sportèque enr.
Drummondville, 819 477-7144

CHAUDIÈRE-APPALACHES

Optimisation Eric Bernier
Lévis, 418 210-3566

CÔTE-NORD

Base de plongée Les Escoumins (Québec Subaquatique)
Les Escoumins, 418 233-4025

Plongée Odyssée
Les Bergeronnes

ESTRIE

Plongée Aqua-Mundo inc.
Sherbrooke, 819 564-2929

Plongée Magog
Magog, 819 574-1249

GASPÉSIE–ÎLES-DE-LA-MADELEINE

Académie de plongée sous-marine du Québec
Cap-aux-Meules, 819 552-3483

Club Nautique de Percé inc.
Percé, 418 782-5403

Le Copain Plongeur enr.
Carleton, 418 392-9694

V Plongée
Carleton, 581 886-4948

LANAUDIÈRE

Aqua Services Joliette
Joliette, 450 753-9494

Club de plongée H_2O de Lanaudière
Saint-Charles-Borromée, 514 240-2996

Club de plongée Lanaudière
Lavaltrie, 514 594-3437

École de plongée Lanaudière
Lavaltrie, 514 432-2440

École de plongée Zen
Repentigny, 514 292-7601

Plongée Lanaudière
Lavaltrie, 438 496-9998

Plongée sous-marine Summum
Terrebonne, 514 318-2914

Scuba Surface
Repentigny, 450 932-6688

LÉGENDE

Club/association · *Base de plongée* · *Boutique* · *Sortie guidée*
École et formation · *Inspection visuelle/hydrostatique* · *Centre de location*
Remplissage d'air/trimix/nitrox · *Voyage organisé*

LAURENTIDES

Aqua Plein Air inc.
Sainte-Thérèse, 450 433-1294

Plongée Atmosphère
Boisbriand, 450 543-2000

LAVAL

Association des instructeurs et guides de plongée sous-marine indépendants du Québec (AIGPIQ)
Laval, 514 755-6097

La Boutique du Plongeur (Triton) ltée
Vimont (Laval), 450 667-4656

Les Aquanautes de Montréal inc.
Laval, 514 947-0558

Plongée Atlantide
Laval, 514 404-5252

Plongée Azuria
Laval, 514 316-8740

MAURICIE

École de plongée Carlos Lopez
Trois-Rivières, 819 995-3333

MONTÉRÉGIE

Association des moniteurs de la CMAS du Québec
Québec, 514 515-3067

Centre de plongée Ecodive inc.
Valleyfield, 450 802-8958

Club Les Diables des Mers
Montérégie, 514 515-3067

École Histoire d'Eau
Saint-Hubert, 450 676-9893

Option Scuba
Saint-Jean-sur-Richelieu, 514 977-3334

Parc du canal de Soulanges
Pointe-des-Cascades, 438 405-2300

Parc sous-marin du Lac Saint-François
Les Coteaux, 514 452-0791

Plongée LM
Longueuil, 450 286-1106

Sécurité Maska (1982) inc.
Saint-Hyacinthe, 450 774-8733

Sub Aqua Tech inc.
Saint-Hubert, 450 676-9893

MONTRÉAL

Académie d'apnée Aquarius
Montréal, 514 239-1483

Action Scuba
Pointe-Claire, 514 697-8878

Centre de plongée Nepteau inc.
Montréal, 514 337-5489

Club aquatique CAMO Montréal (HSM)
Montréal, 514 436-6770

École Histoire d'Eau
Montréal, 514 529-6288

Les Explorations Aqua Subterra
Montréal, 514 276-9020

Oké Plongée
Anjou, 514 351-8653

Plongée CPAS
Montréal, 514 529-6288

OUTAOUAIS

Centre de plongée Aquanemo
Gatineau, 819 576-7962

Club Gatineau-Ottawa hockey subaquatique
Gatineau

École de plongée sous-marine de l'Outaouais (EPSO)
Gatineau, 819 665-4696

SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN

Centre de plongée du Lac
Saint-Félicien, 418 679-7285

Club de plongée sous-marine d'Alma
Alma, 418 671-9874

La boutique du plongeur du Saguenay
Falardeau, 418 818-2153

Plongée M&M
Saguenay, 418 820-7521



QUÉBEC SUBAQUATIQUE