



Célébrons
100 ans à
faire avancer
les savoirs

EXPOSITION LA PREUVE PAR L'IMAGE

Spécial 100^e anniversaire de l'Acfas



**LA PREUVE
PAR L'IMAGE**

Une exposition prête à imprimer pour marquer le centenaire de l'Acfas avec nous, chez vous!

Prendre la science par l'autre bout de la lorgnette en partant de l'image et non des mots. Telle est la vision du concours La preuve par l'image, créé en 2010 par l'Acfas, pour rapprocher les sciences et tous les publics en suscitant la créativité et l'émerveillement.

Depuis le lancement de La preuve par l'image, l'Acfas a constitué une banque de plus de 200 images issues de recherches scientifiques, aux qualités évocatrices, esthétiques et éducatives. À l'occasion de son 100^e anniversaire, l'Acfas souhaite rendre accessibles au plus grand nombre ces images en mettant à disposition des expositions thématiques prêtes à imprimer. Destinées aux établissements d'enseignement, universités, bibliothèques, festivals et autres lieux culturels et communautaires, ces expositions feront voyager les sciences partout au pays et à l'international.

À propos de l'Acfas

L'Acfas est un organisme à but non lucratif contribuant à l'avancement des sciences au Québec, dans la francophonie canadienne et sur la scène francophone internationale. Depuis 100 ans, l'Acfas fait rayonner les savoirs comme moteur de développement de nos sociétés. Créative, visionnaire et multidisciplinaire, l'Acfas participe depuis ses débuts au dialogue entre les sciences et la société. Acteur incontournable de la grande aventure de la recherche en français, l'Association fête ses 100 ans de mai 2022 à juin 2023 à travers une programmation exceptionnelle concoctée autant pour la communauté de l'Acfas que pour toute personne passionnée de sciences et de communication scientifique.

Objectifs de l'exposition

Rendre les sciences accessibles partout et s'adresser à des publics variés

Faire voyager les sciences à travers le pays et à l'international

Faire connaître l'Acfas auprès de publics de proximité en exposant dans des aires publiques et extérieures

Contextes d'utilisation de l'exposition

Quelques exemples d'utilisation de notre exposition prête-à-imprimer :

- L'intégrer à votre programmation annuelle d'expositions ou d'activités de nature scientifique
- Habiter un espace de votre établissement pendant un temps, pour marquer avec nous le 100^e anniversaire de l'Acfas : salle, couloir, agora, atrium, aire d'attente, etc.
- Parler de sciences autrement à vos publics cibles grâce aux photographies de La preuve par l'image

Une exposition, deux formules

FORMULE 1

Choix de 1 des 4 thèmes proposés

1. **Quand la science se fait art** : 10 photographies qui, sous leurs airs d'œuvres d'art, vous plongent dans des travaux scientifiques des plus passionnants.
2. **Étonnant monde animal** : 10 photographies décrivant de manière surprenante le monde animal et les recherches qui s'y consacrent.
3. **Voyage dans l'infiniment petit** : 10 photographies proposant une immersion dans l'univers microscopique (cellules et micro-organismes).
4. **Techno-Folies** : 10 photographies illustrant les nouvelles technologies qui nous entourent et nous étourdissent un peu plus chaque jour.

> Voir les sélections thématiques des pages 4 à 8

FORMULE 2

Choix à la carte

Vous souhaitez effectuer votre propre sélection thématique?

Choisissez parmi les photographies proposées, numérotées de 1 à 40, afin de mieux vous arrimer à votre contexte.

Rien à rédiger!

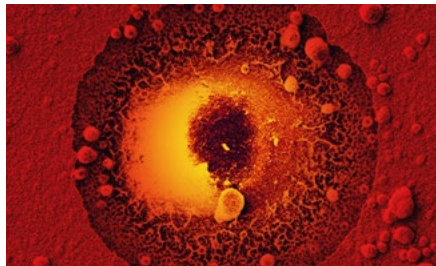
Le texte descriptif de chacune des photographies est déjà intégré aux fichiers prêts à imprimer que vous recevrez (voir légendes en Annexe 3). Le lot vient également avec un panneau introductif à imprimer (compter un fichier supplémentaire pour celui-ci) (voir les textes d'introduction en Annexe 1)

THÈME 1

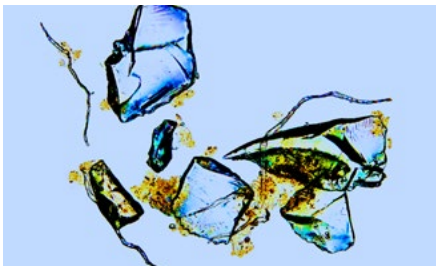
Quand la science se fait art



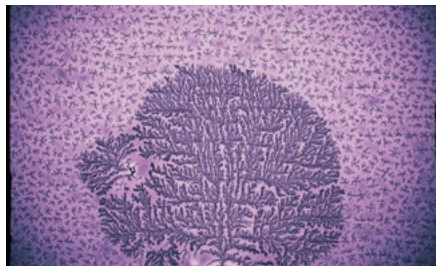
1



2



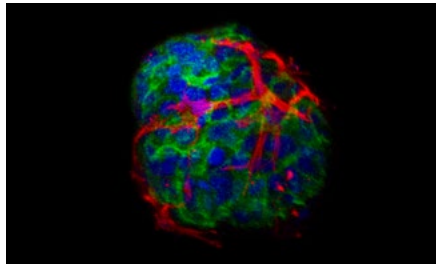
3



4



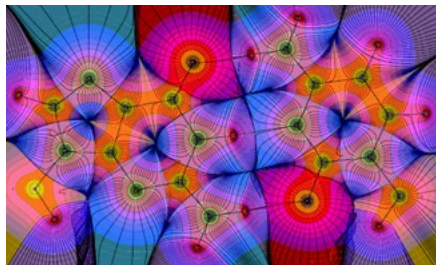
5



6



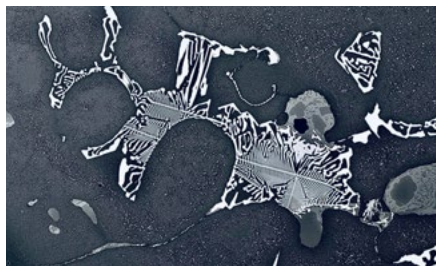
7



8



9



10

THÈME 2

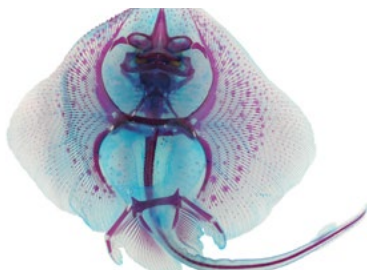
Étonnant monde animal



11



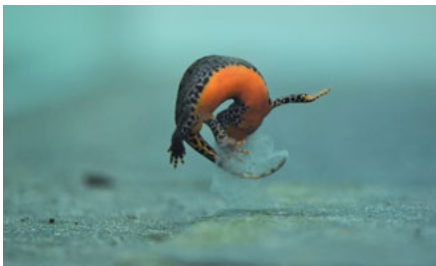
12



13



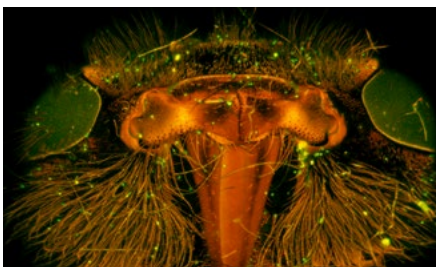
14



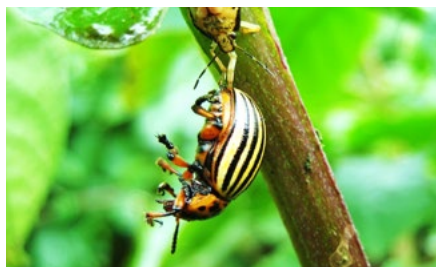
15



16



17



18



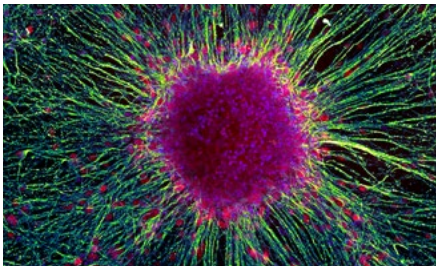
19



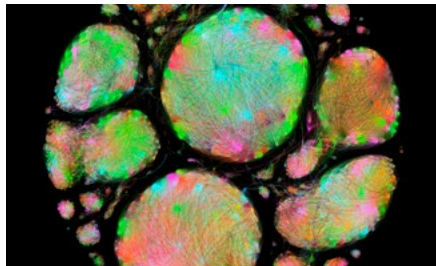
20

THÈME 3

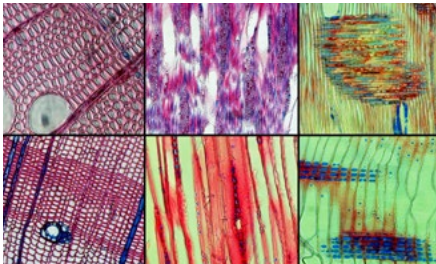
Voyage dans l'infiniment petit



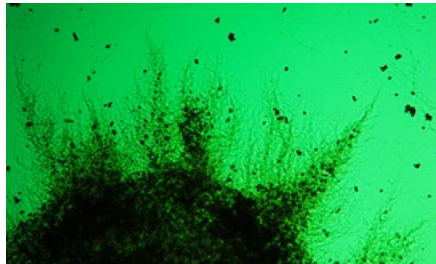
21



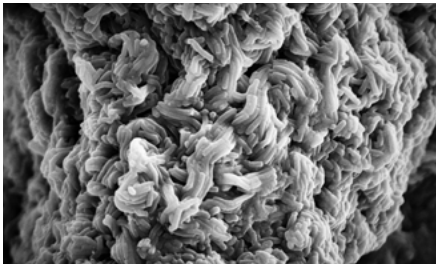
22



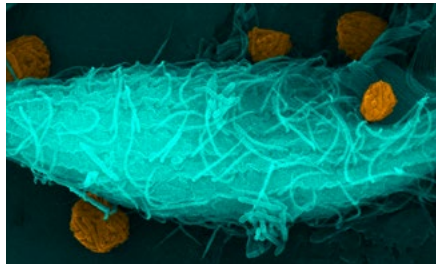
23



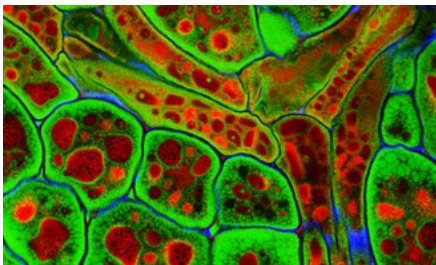
24



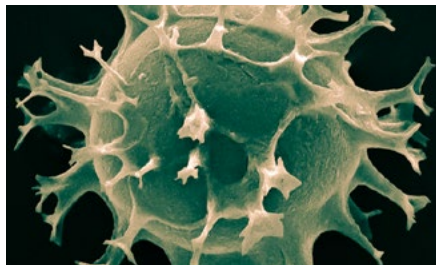
25



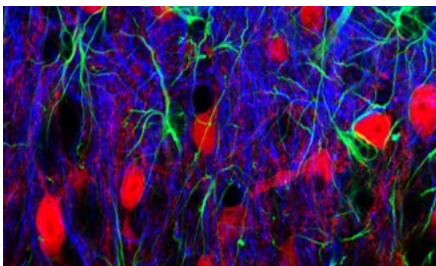
26



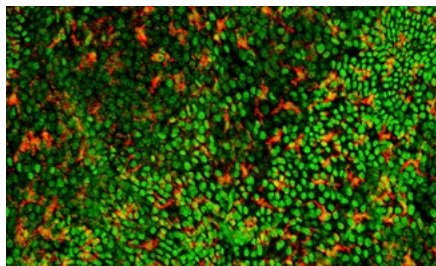
27



28



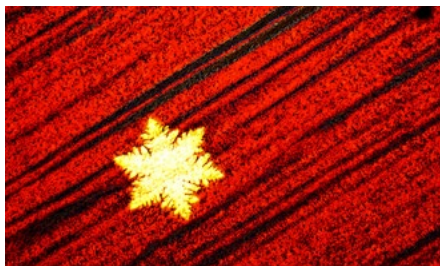
29



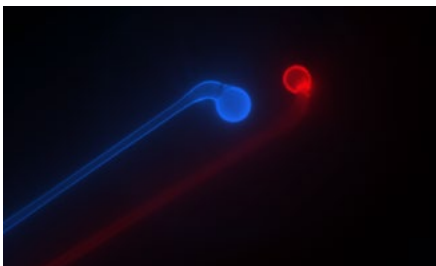
30

THÈME 4

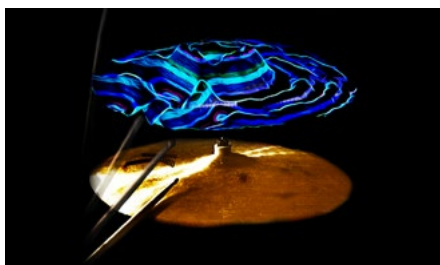
Techno-Folies



31



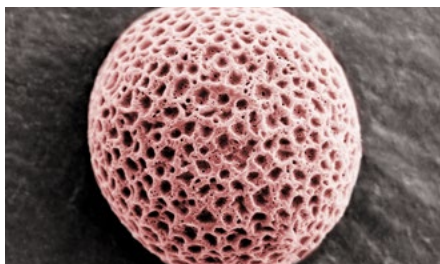
32



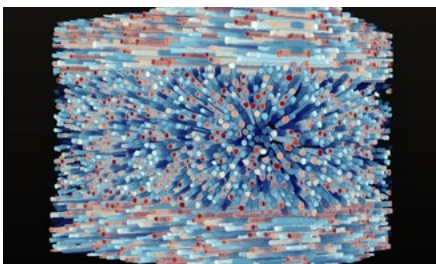
33



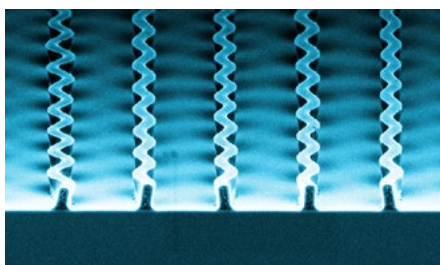
34



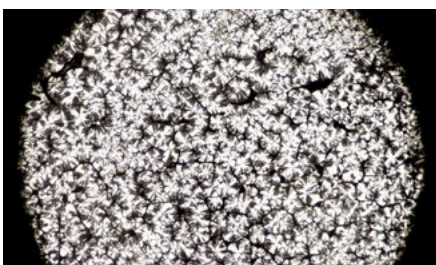
35



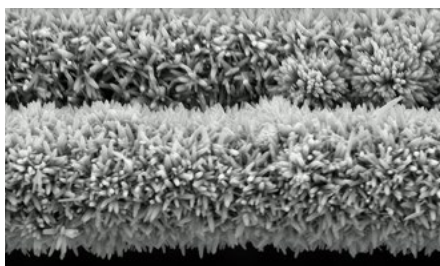
36



37



38



39



40

La procédure

Voici comment utiliser notre exposition prête à imprimer.

1. Choisissez votre formule

Choisissez 1 des 4 thèmes proposés ou construisez votre propre sélection à l'aide des photographies numérotées (de 1 à 40).

2. Prenez une entente avec l'Acfas

Contactez l'Acfas pour indiquer votre choix. On vous invitera à signer une lettre d'entente qui encadre l'utilisation des photographies et le contexte dans lequel l'exposition s'inscrit. Une fois cette entente signée, vous recevrez les fichiers prêts pour impression.

3. Faites imprimer les fichiers reçus

Envoyez les fichiers à votre imprimeur. Voir la fiche technique en page 10 .

4. Installez l'exposition

Le projet d'exposition prête à imprimer est conçu pour être simple d'utilisation. Nul besoin de rail d'accrochage. Montage facile à gérer (voir exemples d'expositions en Annexe 2).

5. Annoncez l'exposition

L'Acfas vous offre des gabarits d'outils promotionnels que vous pourrez facilement adapter à votre établissement. Ces outils sont conçus pour que vous puissiez indiquer les dates de votre exposition ainsi que le lieu où elle se tiendra. De même, il vous sera possible d'intégrer le logo de votre établissement, le cas échéant.

Fiche technique

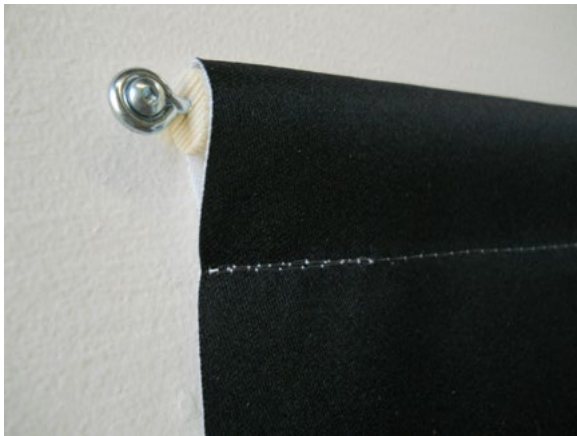
L'exposition est disponible en deux formats selon votre espace :

Formats	Matériaux d'impression	Précisions d'ordre technique	Estimation de coûts
<p>1 m x 1 m Format pour imprimeur professionnel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bannière vinyle avec goujons ou avec œillets • Vinyle autocollant installation et retrait faciles, matériau non salissant <p>> Voir des exemples à la page suivante</p>	<p>Exemple d'instruction à fournir pour une bannière vinyle avec goujon :</p> <p>Bannière vinyle – 39,37 x 39,37 – Impression recto sur bannière 13 oz lisse</p> <p>Coutures fourreaux / Goujons bois ¾ et œillets vissés pour goujon en haut</p>	<p>Suivant le matériau choisi, compter entre 50 \$ et 100 \$ le panneau.</p>
<p>11 po x 17 po Format pour imprimante</p>	<p>Feuilles cartonnées 11 po x 17 po pour résultat optimal</p>	<p>Impression à réaliser vous-même (si vous possédez une imprimante de qualité professionnelle) ou chez un imprimeur tel Copie Express</p>	<p>Compter entre 10 \$ et 15 \$ l'impression.</p>

Conseils d'accrochage

Si vous faites affaires avec un imprimeur professionnel

Qu'il s'agisse de goujons ou d'œillets, l'accrochage pourra se faire assez simplement. La plupart des imprimeurs fournissent le matériel nécessaire à l'accrochage.



Les bannières avec goujons se fixent à l'aide de vis.



Les bannières avec œillets se fixent à l'aide de crochets vendus en quincaillerie.

Demandez conseil à votre imprimeur. Suivant la nature de votre surface d'accrochage, il vous proposera peut-être une autre option. De même, il saura vous conseiller quant à l'accrochage, au besoin.

Si vous faites une impression maison

L'impression sur des feuilles cartonnées de format 11 po x 17 po donnera un beau résultat. Le matériel de fixation idéal sera alors le ruban adhésif double face. La gommette bleue pourra également convenir.

ANNEXE 1

Textes d'introduction

Prendre la science par l'autre bout de la lorgnette en partant de l'image et non des mots. Telle est la vision du concours La preuve par l'image, créé en 2010 par l'Acfas, pour rapprocher les sciences et tous les publics en suscitant la créativité et l'émerveillement.

À l'occasion de son 100^e anniversaire, l'Acfas souhaite rendre accessibles au plus grand nombre les images du concours à travers des expositions thématiques prêtes à imprimer pour faire voyager les sciences partout au pays et à l'international.

L'exposition *Quand la science se fait art* vous invite à découvrir 10 photographies qui, sous leurs airs d'œuvres d'art, vous plongent dans des travaux scientifiques des plus passionnants.

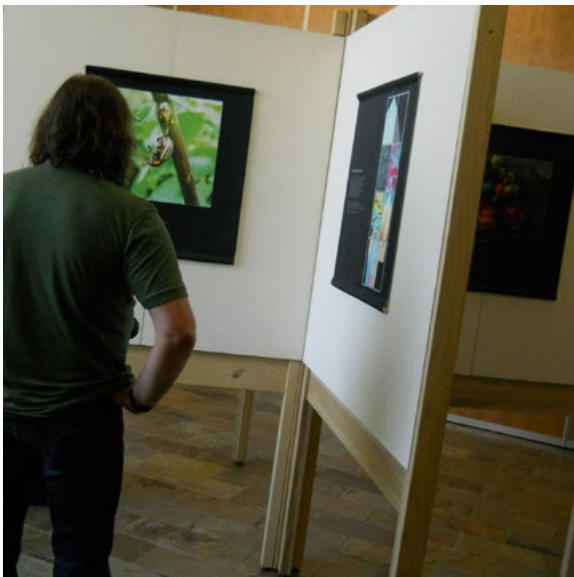
À travers 10 photographies, l'exposition *Étonnant monde animal* raconte de manière surprenante le monde animal et les recherches fascinantes qui s'y consacrent.

L'exposition *Voyage dans l'infiniment petit* propose une immersion dans l'univers mystérieux des cellules et des micro-organismes.

L'exposition *Techno-Folies* présente 10 photographies qui vous feront prendre conscience des nouvelles technologies qui nous entourent et nous étourdissent un peu plus chaque jour.

ANNEXE 2

Expositions précédentes



ANNEXE 3

Légendes

Quand la science se fait art

1. Art moléculaire

Jonathan Bélisle, Université de Montréal
Édition 2010

Les cellules trouvent leur chemin en suivant des protéines de guidage. Les neurones, dont les axones s'étendent parfois sur plus d'un mètre, peuvent ainsi croître dans la bonne direction. Pour étudier in vitro ce processus d'orientation, on fixe les protéines sur une surface à l'aide d'une imprimante laser ultra précise. De la largeur de deux cheveux, la reproduction en protéines de la Jeune fille à la perle de Vermeer est une démonstration de la finesse de cette méthode.

Adsorption de protéines par laser
Microscopie à fluorescence

[> Voir l'image en ligne](#)

2. Pupille dilatée

Yosri Ayadi, Université de Sherbrooke
Édition 2018

Dans la micro-nano fabrication des circuits intégrés, les puces électroniques subissent de multiples procédés chimiques. La moindre erreur peut être très coûteuse, ou provoquer un joli gâchis... Ici, une infime éclaboussure de solution acide a engendré un soulèvement localisé d'une couche de polymère recouverte d'un mince film de titane. Les structures tentaculaires, dont l'épaisseur est de l'ordre d'une centaine de nanomètres, seraient les résidus du titane. Cet échantillon est sans valeur... sauf aux yeux d'un marchand d'art.

Diamètre de l'éclaboussure : 32 µm
Grossissement : 2280x
Colorisation
Microscopie électronique

[> Voir l'image en ligne](#)

3. Des liaisons improbables

Mathieu Lapointe, Polytechnique Montréal
Édition 2017

Une astucieuse technique utilisée dans le traitement des eaux usées est présentement à l'étude. Pour déposer les contaminants des bassins de décantation, on emploie, plutôt que du sable, du verre recyclé concassé, avec un polymère qui sert de liant. Les agrégats ainsi formés se chargent de contaminants qu'ils entraînent, dans leur plongée, jusqu'au fond du bassin. Or, ce procédé profite de l'aide inattendue des fibres de papier hygiénique, assez communes dans les eaux usées... Leurs filaments de cellulose contribuent à la formation d'agrégats encore plus volumineux, ce qui accélère leur chute.

Longueur des fibres : entre 0,1 et 2,0 mm
Grossissement 100x
Image colorisée pour faire ressortir les fibres
Microscopie optique

> [Voir l'image en ligne](#)

4. Floraison nanométrique

Meriem Bouchilaoun, Université de Sherbrooke
Édition 2019

La fabrication de microprocesseurs commence par le dépôt d'une couche de résine photosensible sur une plaquette d'arséniure de gallium. Cette technologie d'une extrême précision exige une surface parfaitement lisse. Or, même si ce procédé est maintenant bien maîtrisé, il arrive parfois qu'un incident de manipulation devienne création. En témoignent ces résidus de résine qui ont mystérieusement bourgeonné sur leur plaquette sous la forme des sakuras, ces cerisiers japonais ornementaux.

Colorisation
Microscopie électronique à balayage

> [Voir l'image en ligne](#)

5. Éclosions minérales

Jacopo Profili, Université Laval
Édition 2020

La culture de ces « fleurs », aux pétales constitués de cristaux de sel d'argent, s'effectue à l'échelle microscopique. Un champ semé de nanoparticules d'argent est soumis aux effets d'un plasma, comme si l'énergie de la foudre électrisait l'air ambiant pendant plusieurs minutes. Les minuscules billes d'argent, au lieu de fondre et de fusionner en de plus grosses gouttes, incorporent l'azote et l'oxygène de l'air pour faire croître des cristaux de taille micrométrique. Voici une expérience au résultat fascinant : la création d'un matériau inédit sur Terre!

Colorisation
Microscopie à balayage électronique

> [Voir l'image en ligne](#)

6. Créature de laboratoire

Anne Weber-Ouellette et Isabelle Plante, Centre INRS – Institut Armand-Frappier
Édition 2017

Cette sphère est de celles qui ont nourri l'humanité depuis son enfance. Il s'agit d'un acinus, l'unité fonctionnelle de la glande mammaire humaine. Cet acinus est formé de deux lignées cellulaires : celles produisant le lait (en vert) et celles expulsant le lait (en rouge). On distingue aussi les noyaux de toutes les cellules (en bleu). Mais... cet acinus n'est pas d'origine naturelle. Il a été créé de toutes pièces en trois dimensions dans une matrice extracellulaire (une sorte de guide en 3D) soigneusement calibrée. La maîtrise de ce protocole expérimental ouvre de nouvelles voies de recherche.

Taille de l'acinus : 100 µm

Grossissement 20x

Marquage par immunofluorescence

Colorisation pour accentuer les teintes

Microscopie confocale

[> Voir l'image en ligne](#)

7. Nanoficello

Maïté Volatier, Université de Sherbrooke
Édition 2010

Ce mur vertical de 100 nanomètres d'épaisseur a été trop effilé, et il a perdu sa rigidité. Il s'est divisé en une multitude de « fils » extrêmement fins dont le diamètre avoisine aussi une centaine de nanomètres, soit environ mille fois plus petit qu'un cheveu. L'intérêt de ce mur nanométrique est d'être composé d'arséniure de gallium, un semiconducteur capable de générer de la lumière, contrairement au silicium très utilisé en microélectronique. Cette propriété permet au mur, lorsqu'il ne s'effondre pas, de devenir une source lumineuse infrarouge ultra-compacte.

Colorisation

Microscopie électronique à balayage

[> Voir l'image en ligne](#)

8. Les liaisons ingénieuses

Chérif Matta, Mount Saint Vincent University
Édition 2016

Le biochimiste averti reconnaîtra le couple de bases nucléiques guanine-cytosine. Cependant, sur cette image, les liaisons entre les noyaux des atomes n'ont pas été dessinées : elles ont été calculées de manière quantique. Pour une première fois, nous avons sous les yeux une carte topographique de la densité électronique de chacun des atomes qui partitionnent le territoire. Cette densité est illustrée par les petites lignes qui convergent vers les noyaux. Et c'est l'interaction de ces champs de potentialité qui fait émerger les « chemins de liaisons » optimaux de densité électronique reliant, entre eux, les atomes.

« Chemins de liaisons » générés par ordinateur d'après la théorie du chimiste théoricien canadien Richard Bader (1931-2012)

[> Voir l'image en ligne](#)

9. Gravure alla *Digitalis purpurea*

Ahmed Chakroun, Université de Sherbrooke
Édition 2018

Voici des structures improbables, hautes d'environ 350 micromètres et larges de quelques-uns. Elles ont été créées à la suite de la gravure par plasma d'une plaque de silicium, par un procédé utilisé en micro-nano fabrication qui consiste en une alternance entre gravure et dépôt. Cette procédure courante de fabrication des microprocesseurs a cependant mal tourné. Cet accident microscopique a conduit non pas à une découverte scientifique, mais à une révélation artistique semblable à la fleur de la digitale pourpre.

Largeur de l'image : 825 µm
Microscopie électronique à balayage

[> Voir l'image en ligne](#)

10. Marbrures et carbure

Gabrielle Raymond, Centre de métallurgie du Québec
Édition 2020

Le carbure de tungstène est l'un des matériaux les plus durs et les plus résistants à l'abrasion. On l'utilise notamment pour diminuer l'usure de pièces métalliques soumises à des frictions répétées. À l'état de poudre, ce carbure peut s'incorporer à une matrice d'acier et, sous l'effet de la chaleur, former des microsphères qui réduisent les surfaces de contact avec le milieu abrasif. Cependant, une température trop élevée dissout ce précieux carbure, qui, en refroidissant, prend la forme de zébrures. Il perd ses propriétés souhaitées, et gagne en beauté!

Grossissement : 400x
Microscopie électronique à balayage

[> Voir l'image en ligne](#)

Étonnant monde animal

11. Le pas-à-pas d'une émergence

Stéphanie Arnold, Jean-François Laplante, Nicolas Toupoint et Francine Aucoin et Pascale Chevarie, Merinov
Édition 2019

Voici *Homarus americanus* à l'état de prélarve, récolté au large des Îles de la Madeleine. La mesure du diamètre de l'œil de cet embryon de homard, associée à la température de l'eau, annonce l'éclosion de l'œuf d'ici cinq semaines. Ces données, amassées en collaboration avec des pêcheurs, permettent d'estimer l'abondance des cohortes à venir. Il faudra à ce « tout petit » quelque huit ans avant d'atteindre la taille adulte et commercialisable.

Diamètre de cet œuf : 1,9 mm
Grossissement : 10x
Microscopie optique
Promoteur du projet : Rassemblement des pêcheurs et pêcheuses des côtes des Îles de la Madeleine

[> Voir l'image en ligne](#)

12. La guerre des tuques

Mikaël Jaffré, Université du Québec à Rimouski

Édition 2014

Étudier la reproduction du faucon pèlerin de la toundra peut entraîner son lot de mésaventures, surtout lorsque le chercheur s'approche trop près de sa nichée. Au risque, d'ailleurs, d'en perdre sa tuque.

Cet intrépide rapace est la seule des trois sous-espèces, en Amérique, qui migre sur de longues distances : jusqu'à 20 000 km par année. Malheureusement, elle est aussi la seule à connaître un déclin attribuable, notamment, aux changements climatiques qui perturbent l'Arctique. L'avenir nous dira si cette population connaîtra des jours meilleurs. Entre-temps, la tuque a été retrouvée en bon état, quatre jours plus tard...

Photographie numérique

[> Voir l'image en ligne](#)

13. L'épineuse

Cyrena Riley et Richard Cloutier, Université du Québec à Rimouski

Édition 2011

Cette jeune raie épineuse fait partie des Chondrichthyens, des poissons cartilagineux, tout comme les requins et les chimères. Le cartilage d'Amblyraja radiata (en bleu alcyan) est tapissé par de fines plaques minéralisées (en rouge alizarine). Ces petites tuiles de calcification, appelées tessères, recouvrent les cartilages afin de les renforcer. C'est là un type de minéralisation unique dans le monde animal. Ce phénomène indique que l'ossification n'a pas été le seul mécanisme utilisé dans l'évolution.

Taille de la raie : 23 cm de hauteur

[> Voir l'image en ligne](#)

14. Insecte ou feuille?

Stéphane Le Tirant et René Limoges, Insectarium de Montréal

Édition 2019

Certains insectes-feuilles proviennent non seulement de forêts du bout du monde, mais s'isolent à la canopée des arbres loin des regards. Ils vivent en outre dispersés sur des milliers d'îles entre l'Inde et l'Australie. Pour cette recherche en taxonomie, on a réuni un groupe de volontaires insulaires grâce aux réseaux sociaux. Onze nouvelles espèces ont depuis été identifiées et les données sur leur répartition géographique entrent à un rythme encore jamais vu. Superbe exemple de science participative!

Phyllium letiranti, nommé d'après Stéphane Le Tirant

Macrophotographie

[> Voir l'image en ligne](#)

15. Sauver sa peau

Léa Fleschi-Méric, Université Laurentienne
Édition 2021

Après quelques contorsions et cabrioles, ce triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) s'est extirpé de sa mue. Sa nouvelle peau lui permettra de s'hydrater et de respirer... à moins d'être contaminée par un champignon pathogène! En effet, une mycose décime actuellement les populations d'amphibiens d'Europe. Le responsable est un champignon du groupe des chytrides, *Batrachochytrium salamandrivorans*. On prédit son arrivée imminente en Amérique. Heureusement, on a découvert sur la peau de certains individus des bactéries protectrices qui combattent le champignon. La survie des amphibiens du Canada pourrait résider dans l'étude de leur microbiome cutané.

Photographie numérique prise en laboratoire

[> Voir l'image en ligne](#)

16. Tout sauf un baiser

Andréanne Beardsell, Université du Québec à Rimouski
Édition 2019

C'est l'été en Arctique, et des milliers d'oiseaux migrateurs se rassemblent pour se reproduire. Des œufs sont alors produits en abondance, au grand bonheur du renard arctique qui assure ainsi la survie de sa famille. L'étude de cette prédation sert d'indice aux chercheurs pour estimer les effets de l'ensemble des activités humaines sur les écosystèmes nordiques. La recherche est réalisée dans un laboratoire à ciel ouvert dont l'absence d'arbre facilite grandement l'observation des événements de prédation.

Photographie avec un Nikon d7100

[> Voir l'image en ligne](#)

17. L'abeille : victime de sa performance?

Monique Boily, Madeleine Chagnon et Denis Flipo, Université du Québec à Montréal
Édition 2012

L'abeille domestique est le pollinisateur le plus utilisé dans le monde pour la production de fruits, de noix et de grains. Grâce à son corps velu, *Apis mellifera* transporte le pollen de fleur en fleur comme en fait foi cette tête qui en est chargée (points verts). Elle fait ainsi entrer des contaminants dans la ruche. Les chercheurs étudient les effets de ces contaminants sur l'abeille par le développement de mesures biochimiques. Ces travaux pourraient contribuer à contrer l'affaiblissement des colonies et les taux de mortalité élevés, au Québec et partout dans le monde.

Image formée d'une série de plans de faible profondeur, réunis pour obtenir une haute résolution
Microscopie confocale

[> Voir l'image en ligne](#)

18. *Bungee! Cette fois, c'est la faim...*

Mohamed Khelif, Yannick De Ladurantaye et Sylvain De Ladurantaye, Université Laval
Édition 2010

Scène de lutte biologique : dans le coin supérieur, la punaise soldat mettant K.O. le doryphore de la pomme de terre, un insecte ravageur. La punaise se nourrit ici de la « bibitte à patates » en la suspendant dans le vide; un mode de prédation appelé Bungee feeding. La punaise s'est avérée d'une redoutable efficacité au combat, et ce, à tous les stades de croissance du ravageur. Un distributeur mécanique, unique au monde, permettant de lancer les punaises dans les champs de pommes de terre, a été développé par ces chercheurs.

Photographie numérique

[> Voir l'image en ligne](#)

19. *Une relève chez les caribous*

Frédéric Lesmerises, Université du Québec à Rimouski
Édition 2015

Une menace plane sur la centaine de caribous de l'arrière-pays gaspésien. La population du mont Albert a chuté drastiquement, et on craint le même sort pour celle du mont Jacques-Cartier. La coupe forestière, responsable de l'augmentation des prédateurs et de la perte d'habitat, serait en cause. Pour mieux comprendre la situation, certains individus ont été munis de colliers télémétriques pour les suivre à la trace. Cette photo capture un fait rare : une mère et son petit. En effet, aucun faon des femelles à l'étude n'a survécu à sa première année, sauf ce jeune mâle d'un an. Une lueur d'espoir pour cette population au bord de l'extinction.

[> Voir l'image en ligne](#)

20. *L'espoir d'une population*

Alexandre Paiement, Université Laval
Édition 2016

Ces oisillons vont bientôt devenir de majestueux faucons pèlerins. Au centre, le mâle no 220612893, âgé de 25 jours, nous montre sa bague d'identification. Elle permettra de le suivre tout au long de sa vie. Son flanc marqué de vert indique qu'il est le cadet de la couvée. Lui et sa fratrie sont étudiés de près dès leur naissance : poids, taille, analyses sanguines... Mais lors des manipulations, attention au courroux de la mère! Depuis plus de 30 ans, des projets scientifiques aventureux suivent la population de faucons pèlerins qui niche sur les falaises de Rankin Inlet, au Nunavut.

Photographie prise avec un Canon 7d munit d'une lentille 17-40mm f4

[> Voir l'image en ligne](#)

Voyage dans l'infini petit

21. Neurones en cavale

Nuwan Hettige, Université McGill

Édition 2020

Ces neurones cultivés in vitro appartiennent à un jeune patient atteint d'une rare maladie neurodéveloppementale. Toutefois, ils ne proviennent pas de son cerveau. Les chercheurs ont plutôt travaillé à partir de l'urine de l'enfant, en y isolant des cellules vivantes afin de les reprogrammer en cellules souches. Celles-ci, capables de se spécialiser en tout type de cellule, ont ensuite été conduites à devenir des neurones. Comme ceux du cerveau de l'enfant, ces neurones expriment le gène défectueux causant sa maladie. On peut donc étudier les neurones des patients sans même toucher au cerveau!

Grossissement : 20x

Cellules colorées par immunocytochimie pour les marqueurs neuronaux TUJ1 et GABA

Microscopie confocale

> [Voir l'image en ligne](#)

22. Je touche donc je suis

François-Joseph Lapointe, Université de Montréal

Édition 2016

Voici un réseau social de bactéries. Pour l'obtenir, le chercheur a serré la main de 1001 personnes. Il prélevait sur sa paume à intervalles réguliers une population microbienne de plus en plus diversifiée. Il a ensuite analysé l'ADN de ces communautés, avant de traduire les données dans un logiciel de visualisation, attribuant une couleur différente à chaque échantillon. Les « fils » relient les bactéries ayant une similarité génétique d'au moins 95%, jusqu'à former parfois de véritables pelotes! Ce genre d'expérience amène à mieux saisir le comportement social de ces microorganismes.

Visualisation des similarités de séquences génétiques des bactéries à un seuil d'identité de 95 %, générée à l'aide du logiciel GEPHI, en utilisant l'algorithme Force Atlas 2

> [Voir l'image en ligne](#)

23. Beauté intérieure

Cornelia Krause et Claire Fournier, Université du Québec à Chicoutimi

Édition 2018

Les arbres peuvent être identifiés par la forme et la disposition des feuilles et des fruits. Sur cette image, c'est la disposition anatomique des cellules qui renseigne sur l'espèce. Une fine couche de bois a ici été placée sous le microscope pour procéder à l'examen des cellules. L'image est constituée de six coupes minces dans les trois plans de croissance de feuillus (haut) et de conifères (bas). Cette technique permet d'identifier les espèces retrouvées dans le cadre de projets portant sur la paléoécologie, sur les modes de construction de bâtiments historiques ou encore lors de fouilles archéologiques.

Épaisseur des coupes minces : 10 µm

Cellules colorées avec de la safranine et de l'astra bleu

> [Voir l'image en ligne](#)

24. *Étoile de vie*

Hassan Chadjaa, Centre national en électrochimie et en technologies
environnementales – CNETE
Édition 2012

Dans la nature, *Streptomyces melanosporofaciens* se développe sur du bois mort, une feuille, de la terre. Pour le faire croître à l'échelle industrielle, les chercheurs ont produit un bouillon adapté. L'objectif était de produire un biopesticide avec les spores de ce champignon afin de contrer certaines maladies du blé et de la patate. Sur l'image, on voit la forme végétative du champignon, les points noirs sont les spores formées. Mais, oh surprise, ce bouillon contenait aussi un antibiotique intéressant, enrichi de champignons. Après différentes maints tâtonnements, un antibiotique, la geldanamycine, est désormais à l'étape d'essais cliniques en oncologie.

Microscopie photonique

> [Voir l'image en ligne](#)

25. *S'assembler pour composer*

Manel Ghribi, Université du Québec à Trois-Rivières
Édition 2018

Si cet assemblage peut être confondu avec la chevelure de la statue grecque de l'Apollon du Belvédère, il s'agit en réalité d'un amas de cellules bactériennes (des *Bacillus*) formant un biofilm. Cette communauté cellulaire de microorganismes est ici réunie pour composer une structure produisant du bioplastique, biodégradable bien sûr...

Largeur de l'image : 9,2 mm
Microscopie électronique à balayage

> [Voir l'image en ligne](#)

26. *Petits cadeaux empoisonnés*

Alix Denoncourt, Steve Charette et Richard Janvier, Université Laval
Édition 2017

Le protozoaire *Tetrahymena*, commun en eaux douces, consomme de grandes quantités de microorganismes, sans trop se soucier de leur comestibilité. Il ingurgite ainsi des bactéries parasites potentiellement fatales, par exemple des *Mycobacterium*. Pour éviter une mort certaine, *Tetrahymena* les emballe dans de petites boules fécales (en jaune) afin de les expulser. Bien camouflées, les bactéries n'attendent qu'à être ingérées de nouveau pour infecter le prochain gourmand. Les chercheurs étudient en détail comment ces bactéries pathogènes réussissent ce camouflage afin de mieux comprendre les méthodes de transmission des maladies, telle la tuberculose.

Grossissement 3000x
Microscopie électronique à balayage

> [Voir l'image en ligne](#)

27. Globules d'énergie

Denise Chabot, Agriculture et Agroalimentaire Canada
Édition 2019

Voici une coupe d'une graine de Brassica napus (canola). De toutes petites graines d'à peine 2 millimètres de diamètre qui ont fait du Canada le plus grand producteur mondial d'huile de canola. Développée au pays, cette variété de colza contient une grande quantité de globules d'huile (en vert) et de protéines (en rouge). Ce sont des réserves d'énergie qui servent au développement de la plante. Les recherches se poursuivent pour développer des cultures de canola plus productives et plus durables.

Taille de l'image : 70 µm x 74 µm
Microscopie confocale

[> Voir l'image en ligne](#)

28. Machine à voyager dans le temps

Audrey Limoges, Université du Québec à Montréal
Édition 2013

Fossilisé dans les sédiments du golfe du Mexique, ce minuscule organisme planctonique – un kyste de dinoflagellé – contient de précieuses informations sur des époques qui s'échelonnent sur plus de 120 000 ans. Tel un voyageur revenu du passé, il permet de mesurer l'évolution de certaines conditions environnementales, comme la température et la salinité des eaux de surface. Des données cruciales pour les scientifiques qui, par exemple, cherchent à identifier les facteurs favorables au développement de ces fameuses marées rouges qui menacent la santé des écosystèmes marins.

Taille : 40 µm

[> Voir l'image en ligne](#)

29. Un portrait de la douleur

Louis-Étienne Lorenzo, Université Laval
Édition 2014

La douleur est une sensation très personnelle, mais bien réelle. Pour l'observer, on l'a induite chez la souris, en provoquant une lésion du nerf sciatique. Le signal de douleur, qui remonte vers le cerveau, est d'abord détecté au niveau de la moelle épinière, où il provoque alors la surexpression de protéines de stress, en bleu, par des neurones, dont les corps cellulaires sont rouges. Puis les astrocytes, en vert, manifestent leur présence. Leur rôle exact n'est pas bien connu. Servent-ils à nettoyer les lieux, à déstresser les neurones ou, au contraire, à maintenir la douleur? Le portrait est encore flou, mais il se précise.

Grossissement 63x
Microscopie confocale à 3 lasers sur coupes de moelle épinière immunomarquées de souris transgéniques

[> Voir l'image en ligne](#)

30. Gardes du corps

Yanis Chaib, Université Laval
Édition 2019

Notre peau sert de barrière physicochimique contre les envahisseurs. On aperçoit ici, en embuscade parmi les cellules de l'épiderme (en vert), les cellules dendritiques (en rouge), qui forment l'avant-garde du système immunitaire. Dès qu'un danger est détecté, ces cellules déclenchent une réaction inflammatoire. Elles interceptent ainsi les ennemis en attendant que les lymphocytes T viennent les neutraliser. L'image présente la répartition de ces cellules sur une peau humaine dans la région mammaire.

Dimension : 430 μm x 430 μm
16 images compilées, prises à différentes profondeurs
Microscopie confocale

[> Voir l'image en ligne](#)

Techno-folies

31. Flocon de graphène

Mathieu Massicotte, Université McGill
Édition 2013

Si chaque flocon de neige est unique, que dire de celui-ci? C'est qu'il est constitué de graphène, un cristal de carbone qui n'a qu'un seul atome d'épaisseur. Cette structure bidimensionnelle pourtant simple lui confère des propriétés exceptionnelles : plus résistant que l'acier, meilleur conducteur que le cuivre, transparent, flexible, imperméable... Toutes ces caractéristiques le promettent à de fabuleuses applications technologiques. Mais il faudra d'abord en maîtriser les procédés de fabrication à l'échelle industrielle pour qu'il sorte enfin du laboratoire.

Taille du flocon : 30 μm

[> Voir l'image en ligne](#)

32. Des écouteurs laser

Francis Vanier et Mathieu Maisonneuve, École Polytechnique de Montréal
Édition 2012

Ces minuscules sphères sont situées tout au bout de fibres optiques. Un photon peut y parcourir jusqu'à 80 mètres en 400 milliardièmes de seconde, le temps qu'il faut pour y faire plus d'un demi-million de tours! Puisque ce temps de vie est très long, ces microcavités deviennent un milieu de choix pour la génération de nouvelles fréquences optiques (nouvelles couleurs). En effet, si on y injecte de la lumière infrarouge, il est possible d'en tirer de la lumière verte! L'utilisation de ces interactions non linéaires va des traitements des signaux optiques à la détection biologique et moléculaire.

Diamètre des sphères : 20 millièmes de mètre
Microscopie électronique

[> Voir l'image en ligne](#)

33. *Le chant de la cymbale*

Jean-Michel Attendu et Jeremy Pinto, Polytechnique Montréal
Édition 2013

Est-ce une soucoupe volante? Un sombrero psychédélique? Non. La fantomatique image qui flotte au-dessus de cette cymbale est un hologramme acoustique. Autrement dit, c'est la représentation en trois dimensions des ondes sonores générées par la cymbale à un instant donné. Capté par plusieurs microphones haute résolution, juste après l'impact de la baguette, ce signal acoustique a ensuite été traité par ordinateur. Résultat : une « image sonore » du chant de la cymbale.

> [Voir l'image en ligne](#)

34. *Les moissons du ciel*

Youcef Bioud, Université de Sherbrooke
Édition 2016

Voici un champ de blé sans gluten... En fait, ces faisceaux de tiges qui se pressent les unes contre les autres sont des nanofils de phosphure d'indium. La procédure pour les obtenir est assez simple. On fait baigner le matériau dans une solution d'acide fluorhydrique, où passe un courant électrique, et les filaments se forment tout naturellement. La structure tridimensionnelle qui en résulte intéresse tout particulièrement l'industrie des cellules photovoltaïques, car la surface de captation des photons émis par le Soleil s'en trouve augmentée. Une manière encore plus efficace de moissonner l'énergie solaire.

Diamètre d'un filament : entre 20 et 200 nm
Fabrication par gravure électrochimique
Microscopie électronique à balayage

> [Voir l'image en ligne](#)

35. *Véhicule médicinal*

Ehsan Rezabeigi, École de technologie supérieure et Université Concordia
Édition 2017

Le diamètre de cette structure sphérique est environ trois fois plus petit que celui d'un cheveu humain. Elle a été obtenue par l'électropulvérisation d'un polymère dissous dans deux solvants différents. Lors de la pulvérisation, l'un des solvants s'évapore rapidement, créant de multiples cavités. Grâce à cette grande porosité, les microbilles pourraient contenir des substances médicamenteuses et les transporter dans le corps humain. Aussi, elles sont faites d'acide polylactique, ce polymère utilisé pour les sutures biodégradables. Mais on doit encore réduire leur taille pour qu'elles puissent emprunter sans encombre le système circulatoire.

Taille de la microbille : 35 µm
Grossissement 200x
Colorisation de la microbille pour renforcer les détails
Microscopie électronique à balayage

> [Voir l'image en ligne](#)

36. Des fibres élémentaires

Facundo Sosa-Rey, Polytechnique Montréal
Édition 2021

Cet échantillon, qui montre une section cubique de matériau composite, fait un millimètre de côté. Le diamètre des fibres de carbone, qui s'y empilent en trois couches distinctes, est d'une dizaine de micromètres : cinq fois plus mince qu'un cheveu. L'image, d'abord obtenue à l'aide de rayons X, a ensuite été traitée numériquement pour isoler chacune des fibres normalement emprisonnées dans la résine. Un exploit qui révèle avec précision sa distribution spatiale! Le but : développer un modèle de prédiction des comportements mécaniques du matériau à l'échelle macroscopique avant même sa fabrication. C'est élémentaire...

Microtomographie aux rayons X
Algorithmes spécialisés en traitement d'images

> [Voir l'image en ligne](#)

37. Ondulations quasi périodiques

Lino Eugène, Université de Sherbrooke
Édition 2011

Dans l'industrie de la microélectronique, des résines sensibles à la lumière sont utilisées pour dessiner des motifs sur des surfaces semi-conductrices. Le procédé est appelé photolithographie, et il constitue une des étapes cruciales dans la fabrication de micro et de nano structures. Ici, des lignes de résine, parfaitement droites à l'origine, se sont déformées en ondulations quasi périodiques durant la phase de développement dans une solution chimique. Le résultat est esthétique, mais l'échantillon est inutilisable, puisque le motif original n'a pas été conservé.

Largeur d'une ligne : 350 nm
Hauteur d'une ligne: 1 μm

> [Voir l'image en ligne](#)

38. Fleur de givre

Manon Favre et Julie Genoyer, École de technologie supérieure
Édition 2021

Cette mosaïque de pétales cristallins n'a pas à craindre le retour du printemps : elle pourrait demeurer intacte dans les plus chauds déserts. Sertie entre deux lamelles de microscope, elle a été obtenue en chauffant d'abord de la poudre de polypropylène à une température d'environ 170 °C. Le polymère, une fois liquéfié, a ensuite été refroidi. C'est durant cette phase de solidification qu'il s'est organisé en sphérolites : des structures en forme d'éventail quasi circulaire. Sachant que les propriétés mécaniques du polypropylène dépendent de ses caractéristiques microscopiques, leur observation détaillée permet d'en caractériser le comportement.

Diamètre de l'échantillon : 2,6 cm
Taille des sphérolites : de 30 à 150 μm
Microscopie à lumière polarisée

> [Voir l'image en ligne](#)

39. De la structure à la performance

Williams Marcel Caceres Ferreira, Université Laval
Édition 2020

Dans la nature, il existe des matériaux structurés hiérarchiquement, tels le bambou et les os. Cela signifie qu'à toutes les échelles – nano, micro et macroscopique –, ils possèdent les mêmes petites charpentes rigides qui entraînent des performances mécaniques très élevées. En bref, ils sont résistants! C'est le cas ici de ce matériau composite photographié à l'échelle du micromètre. Sur une fibre de carbone disposée horizontalement, on voit émerger tout autour des cristaux de dioxyde de titane. Ce matériau synthétique pourrait, par exemple, être intégré à des matières plastiques afin de les consolider.

Diamètre des fibres de carbone : 10 μm

Taille des cristaux de dioxyde de titane : $\approx 1 \mu\text{m}$

Grossissement : 1500x

Microscopie électronique à balayage

[> Voir l'image en ligne](#)

40. Incendie volontaire

Tanja Pelzmann, Polytechnique Montréal
Édition 2018

Légers et robustes, les matériaux composites sont largement utilisés en aéronautique. Alors que leurs fibres de carbone résistent bien au feu, comme sur cette image, les résines de synthèse s'enflamment plus facilement. À l'aide d'un banc d'essai à petite échelle, on peut comprendre ce processus complexe de combustion et ses impacts sur les propriétés mécaniques des matériaux. On peut ainsi étudier la chimie des flammes et la carbonisation des matériaux composites à matrice polymérique, deux facteurs clés dans la résistance ou la dégradation de ces matériaux.

Image non retouchée en lumière naturelle

Nikon D750

[> Voir l'image en ligne](#)



Acfas

Depuis 100 ans
Faire avancer
les savoirs