



AIR

ART IN RESEARCH

La science, comme l'art, procède d'un subtil mélange d'émotion et de raison, de régularités et de surprises, d'ombres et de lumières.

Jean-Philippe Bouchaud, Académie des Sciences

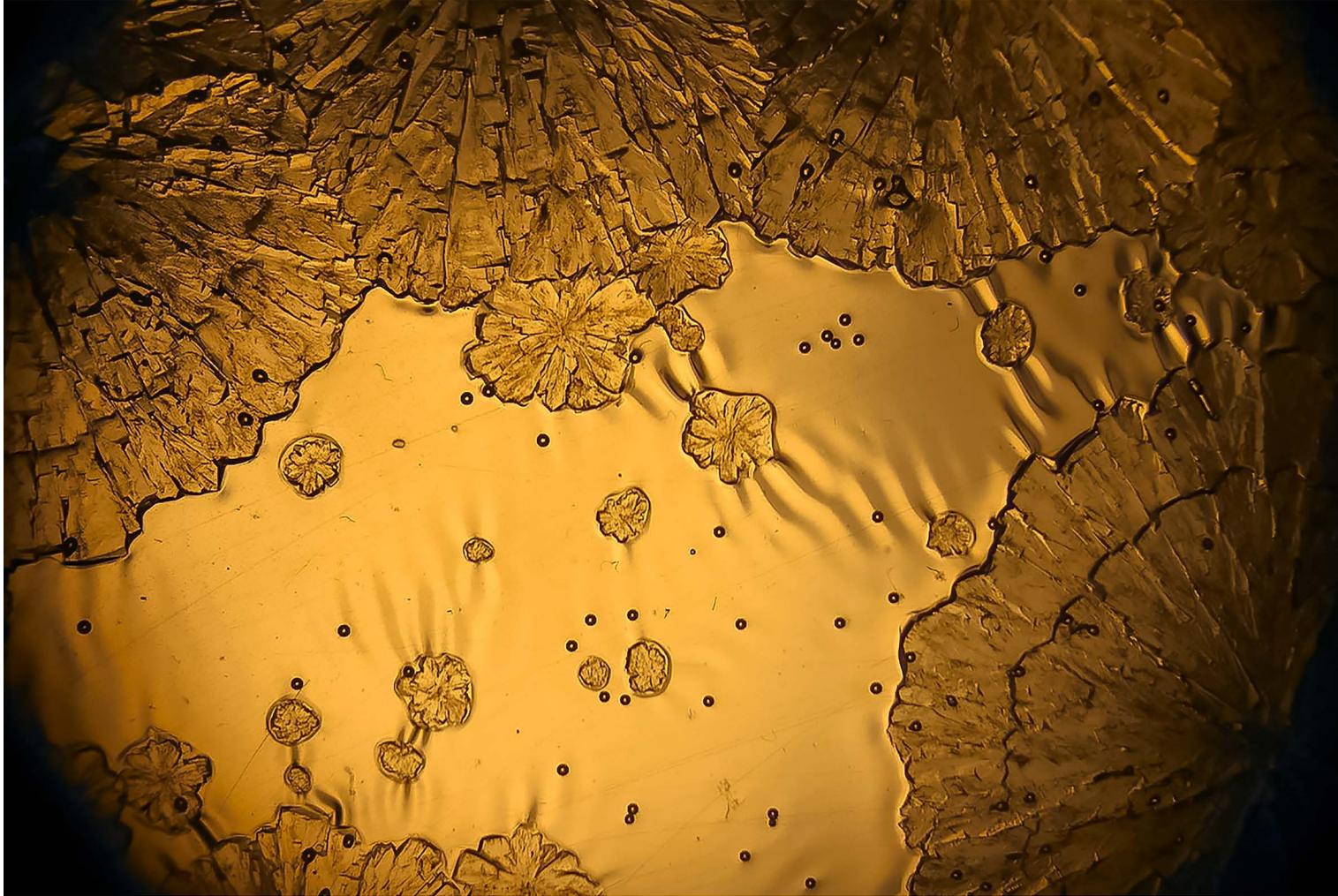
LE PROJET AIR

Née en 2017, AiR - Art in Research est la première galerie d'art dédiée à l'image scientifique. Nous mettons en avant le regard que portent les scientifiques sur leur travail et proposons des tirages d'art de photographies prises par les chercheurs dans leur laboratoire. En faisant l'acquisition d'une ou plusieurs de nos oeuvres, vous contribuez directement au financement et au rayonnement de la recherche scientifique.

La photographie occupe une place cruciale dans la recherche scientifique actuelle : diverses techniques d'imagerie, telles que la microscopie, servent aujourd'hui la physique, la biologie, la médecine, les géo-sciences, et même les mathématiques. Certains des chercheurs que nous soutenons enfilent véritablement le costume d'artiste, d'autres capturent simplement des instants de beauté qui évoquent la fragile et délicate harmonie de la nature. Révélant parfois l'invisible, jouant avec les échelles d'observations, nos photographies déroutent et font travailler l'imaginaire ; elles sont autant emplies de mystère qu'empreintes d'une indiscutable vérité.

Gardant toujours à l'esprit que l'art est un formidable vecteur de communication, nous organisons des expositions, conférences, et interventions dans les écoles pour éveiller la curiosité scientifique et artistique des plus jeunes. La science a le pouvoir de passionner tout le monde, il suffit de savoir comment la raconter : chez AiR, nous choisissons d'en parler avec des images.

LES OEUVRES



Cristallisation sucrée I,

par Eric Falcon & Claude Laroche

La dissolution du sucre dans l'eau n'est étrangère à personne. Ce qui l'est plus est la réapparition dudit sucre à partir de cette même solution. Pour observer au mieux ce phénomène, prenez une goutte d'eau sucrée, placez la sous votre microscope – ou à défaut empruntez en un à votre voisin – et faites chauffer votre échantillon. Attendez quelques minutes et vous verrez alors apparaître les premiers fragments cristallins aux points de nucléation. Sur ce cliché, les deux phases, solide et liquide, coexistent avant que la première ne s'étende inexorablement, sans pitié aucune pour la seconde.



Soleil Glacé,

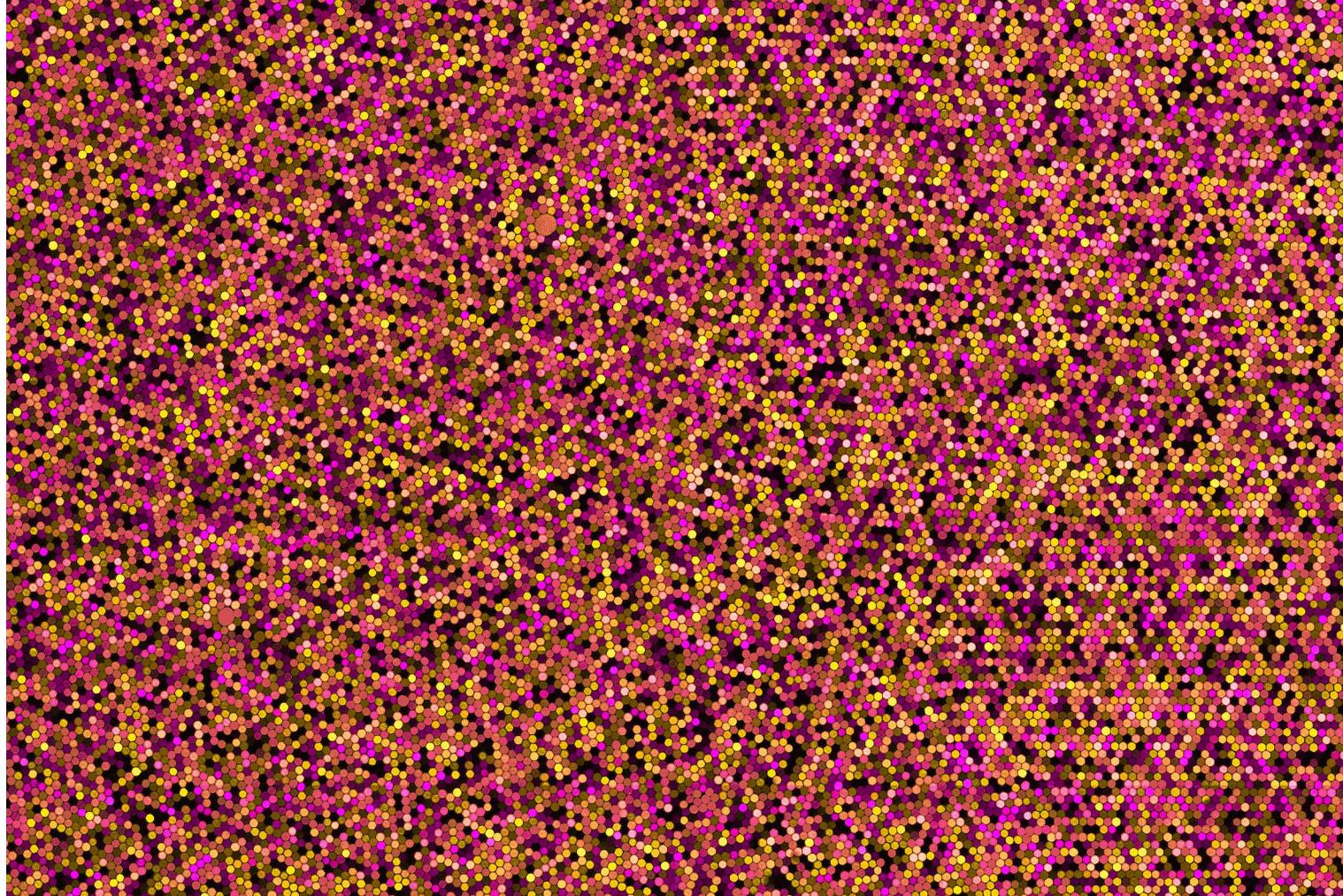
par Alexandre Darmon

Nous sommes en fin de journée. Alexandre décide de quitter la salle de microscopie après de longues heures passées à observer ses micro-gouttes de cristaux liquides. Il éteint son microscope tandis que les derniers rayons du soleil d'hiver s'immiscent dans le laboratoire. L'envie lui prend de jeter un dernier coup d'oeil à son échantillon. Il est alors témoin d'un instant d'harmonie qu'il ne laissera pas échapper : la lumière naturelle, rasante, celle du soleil couchant, donne à cette goutte micrométrique l'aspect d'un soleil refroidi.



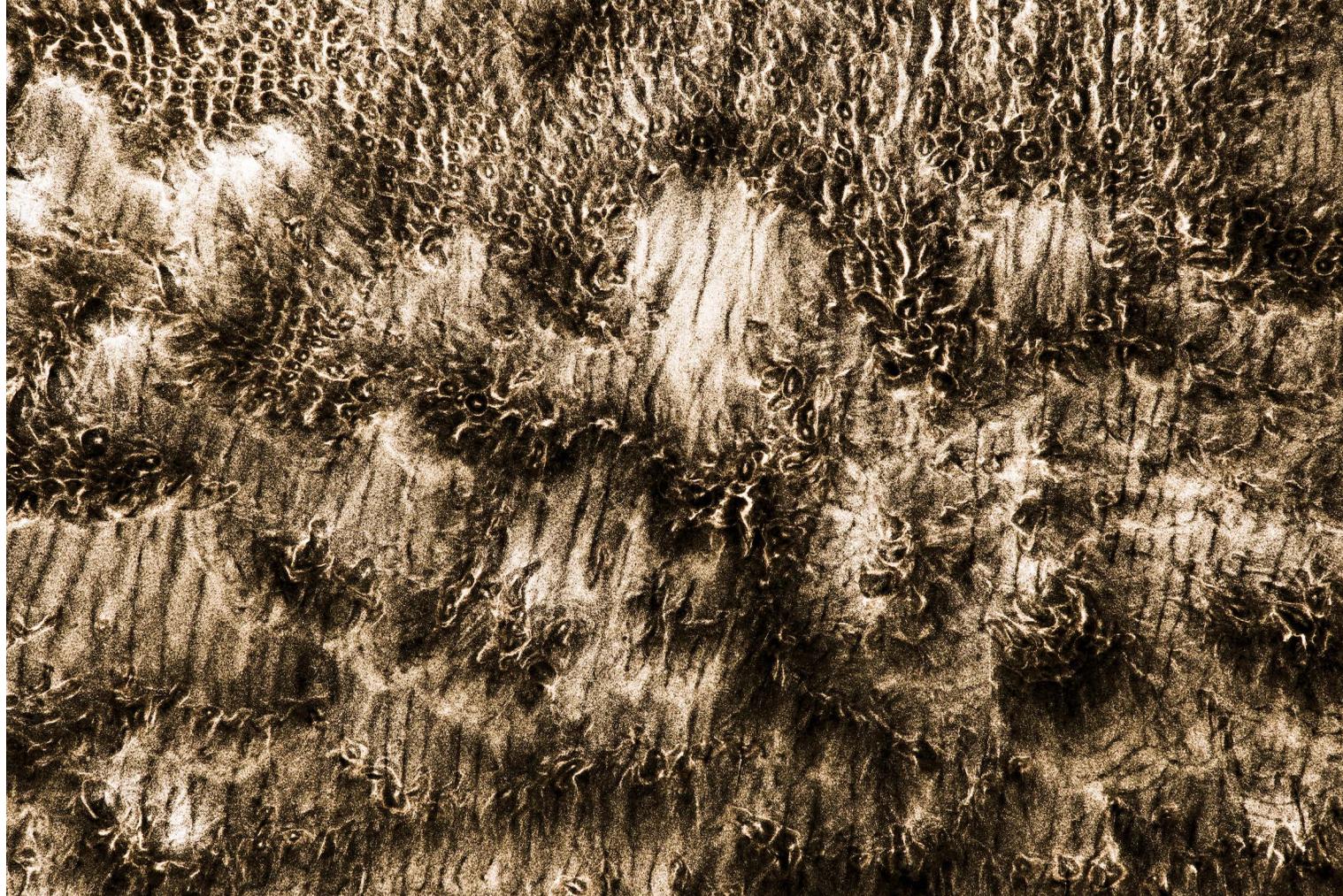
Voutes I,
par Matthieu Roché

Un surfactant, également appelé tensio-actif, est un agent capable de modifier la rigidité d'une interface liquide. Lorsque l'on injecte localement un mélange d'huile d'olive et de surfactant à la surface de l'eau, la magie opère de façon spectaculaire. La différence de tension superficielle induite par cet apport entraîne des écoulements de surface, auxquels le physicien italien Carlo Marangoni a donné son nom. Ces déplacements de fluide donnent naissance à d'harmonieuses volutes qui valsent les unes avec les autres.



Patchwork ADN II,
par Yannick Rondelez

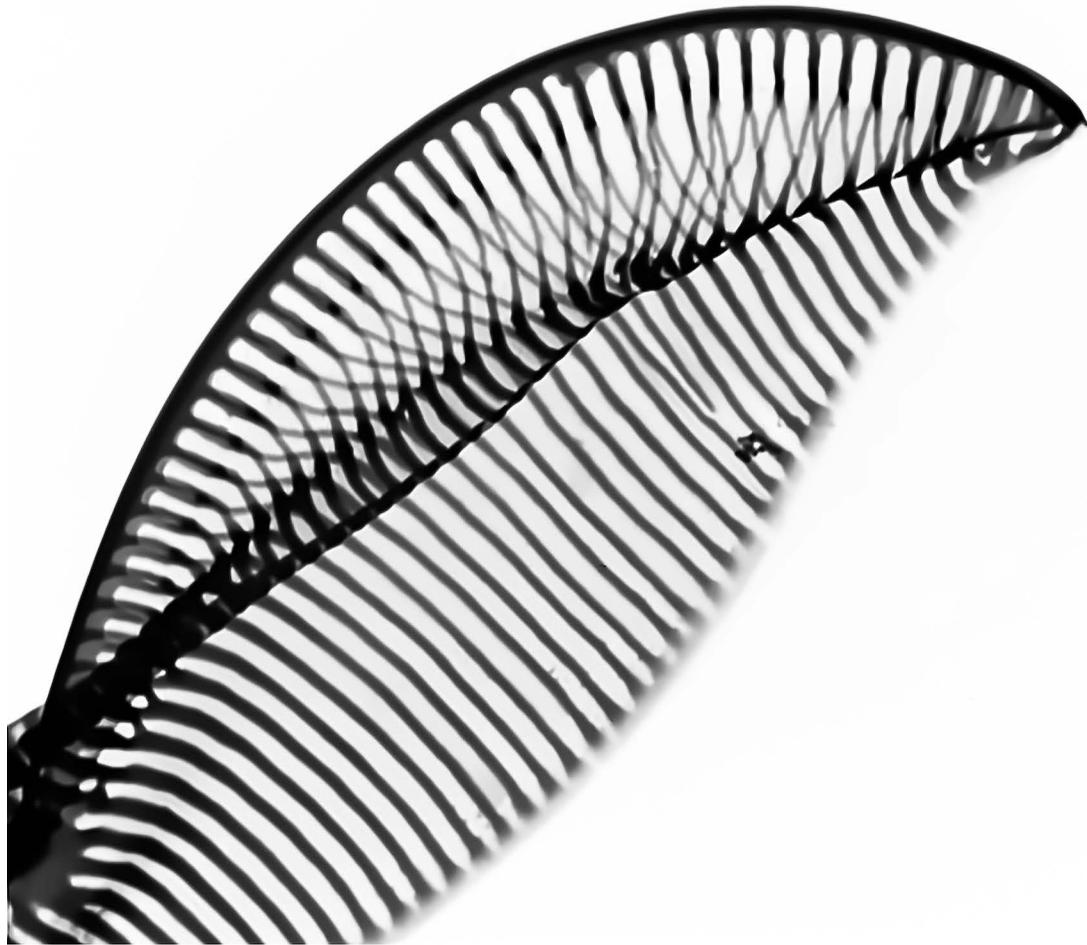
Cet assemblage photographique pourrait tout aussi bien être l'oeuvre collaborative d'un peintre pointilliste et d'un artiste contemporain. En réalité, ce sont près de cinquante mille gouttes remplies d'ADN et de traceurs fluorescents qui peuplent ce canevas haute résolution. Observées au microscope, les données chromatiques qui résultent de l'expression des traceurs permettent d'obtenir des informations sur l'ADN présent dans chacune de ces micro-gouttes. Cette méthode novatrice s'annonce prometteuse pour le monde bio-médical deviendra, à terme, un outil incontournable pour le diagnostic.



Convection dorée,

par Benjamin Thiria

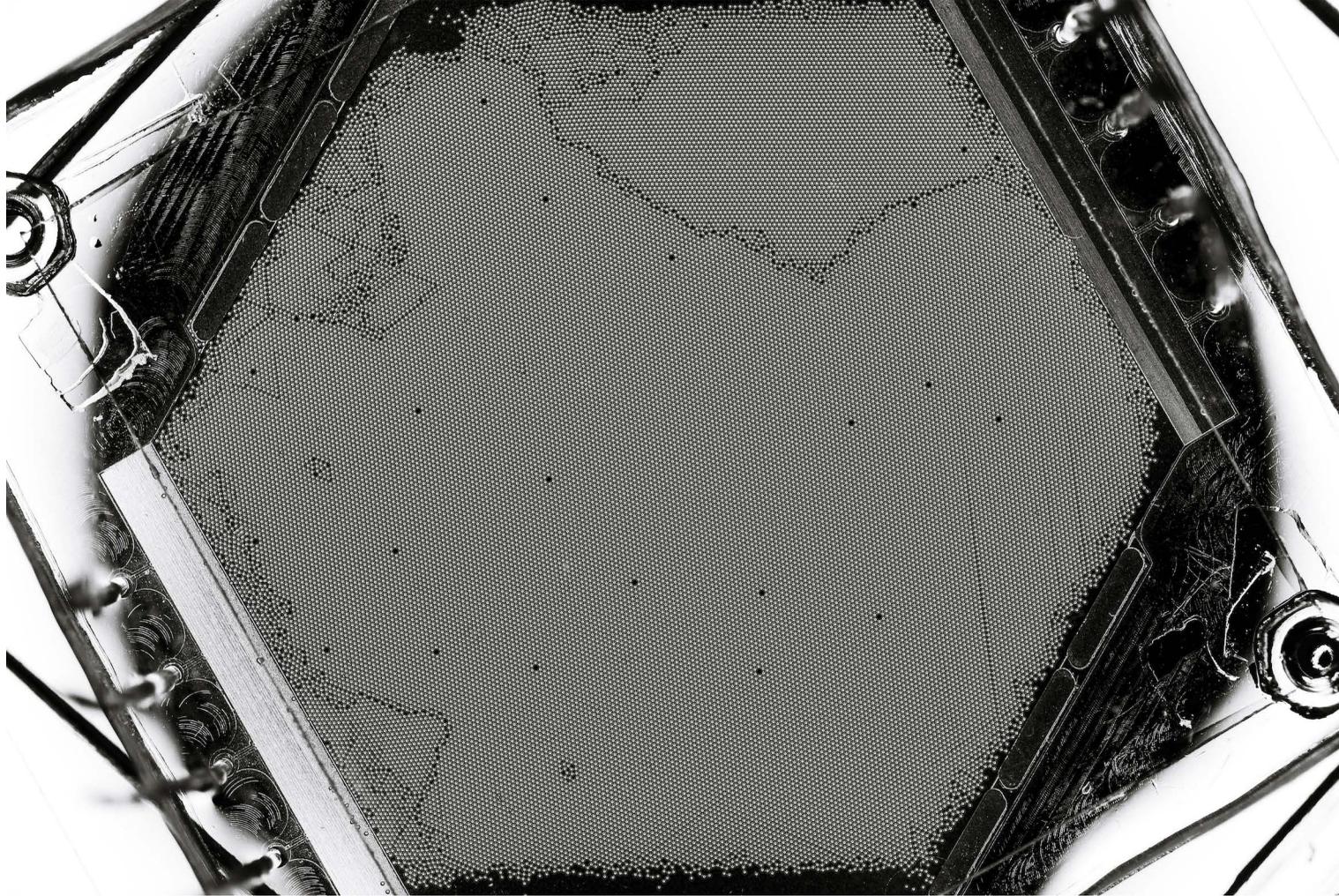
Après quelques secondes passées à se faire dorer la surface sous la chaleur d'une lampe halogène, l'échantillon de peinture métallique se met en mouvement. A l'origine de ces remous, la convection thermique. Le gradient vertical de température entraîne des déplacements de matière au sein du fluide doré. Ce phénomène physique, connu des hydrodynamiciens, des géologues ou encore des météorologistes sous le nom d'instabilité de Rayleigh-Bénard, donne à la surface du liquide son aspect rugueux et tourmenté.



Diatomée parisienne,

par Pascal Jean Lopez

Vous êtes-vous déjà interrogé sur le type de créatures qui peuplent les eaux de nos villes ? Pascal oui, et la réponse est sous nos yeux. Ce micro-organisme, observé au microscope électronique en transmission et dont la taille ne dépasse pas les vingt microns, appartient à la famille des diatomées parisiennes. Le squelette de cette algue microscopique est fait de silice, matériau le plus dur au monde. Le parallèle entre la charpente osseuse de cette bacillariophyta et le réseau capillaire d'une feuille est plutôt saisissant. Mais les formes ne sont pas la seule chose que ces végétaux partagent : tout comme les arbres qui peuplent nos forêts, ces algues sont essentielles à notre survie puisqu'elles produisent à elles seules près d'un quart du dioxygène que nous consommons. A vos algues, prêts, respirez.



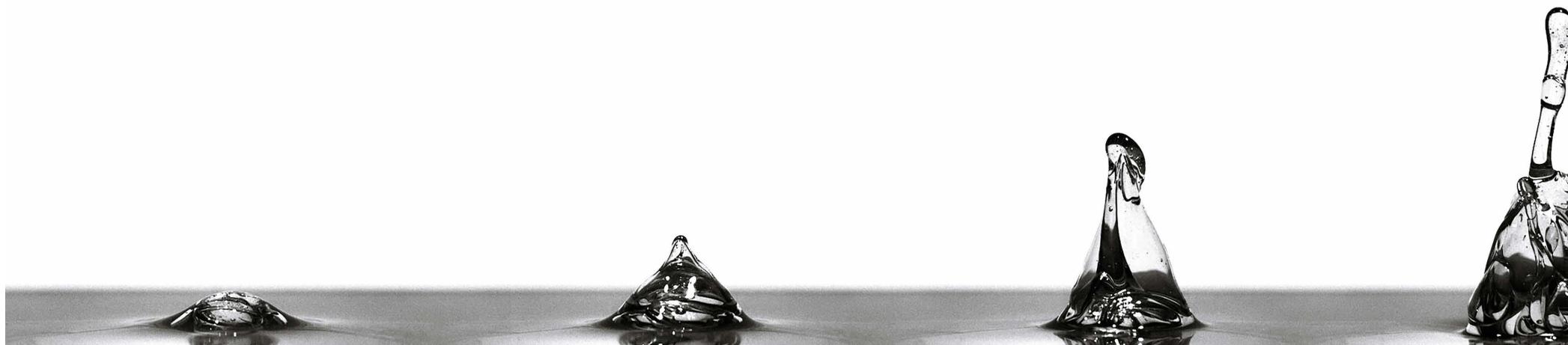
Cristal de bulles,

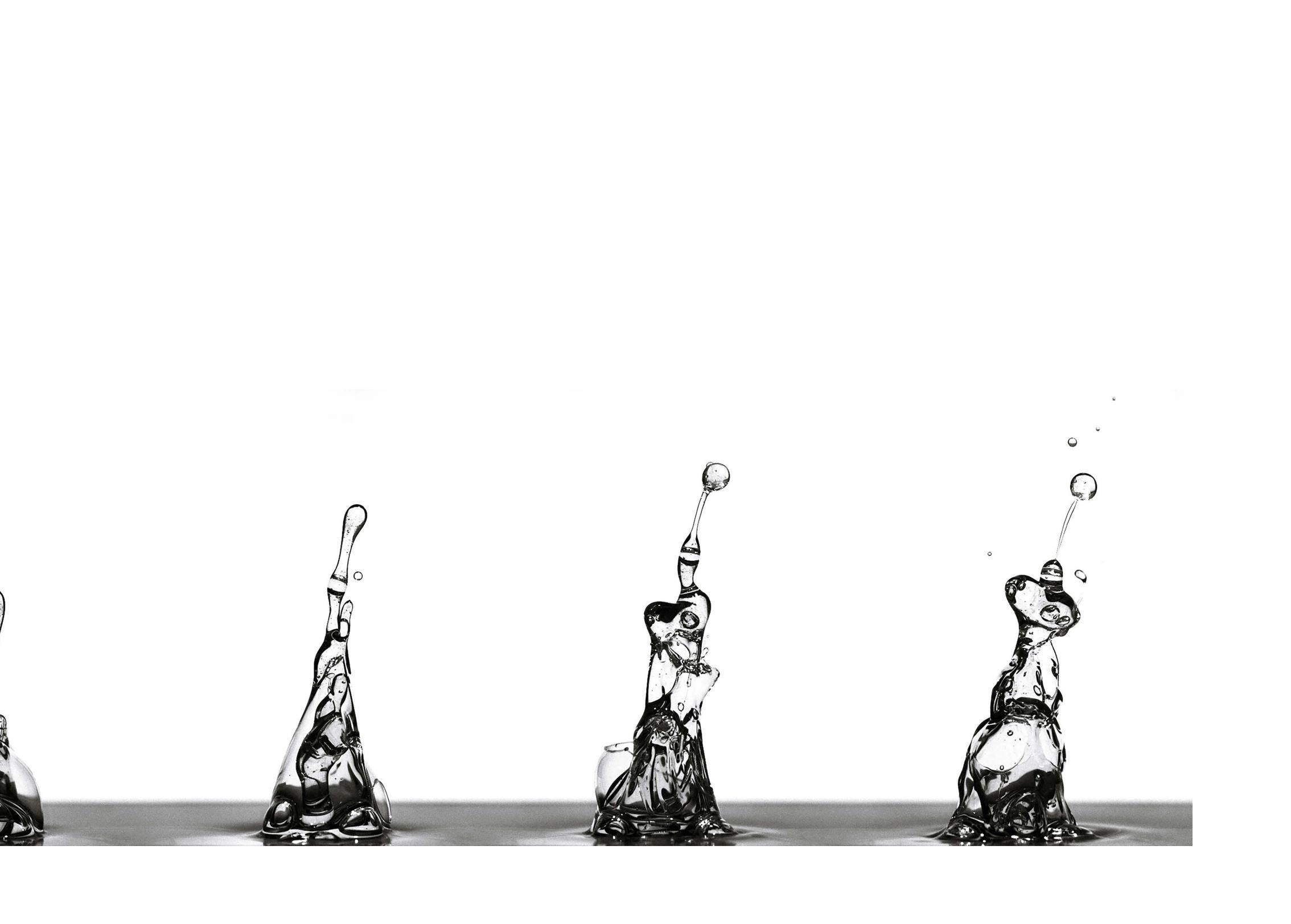
par Nicolas Taccoen & Charles Baroud

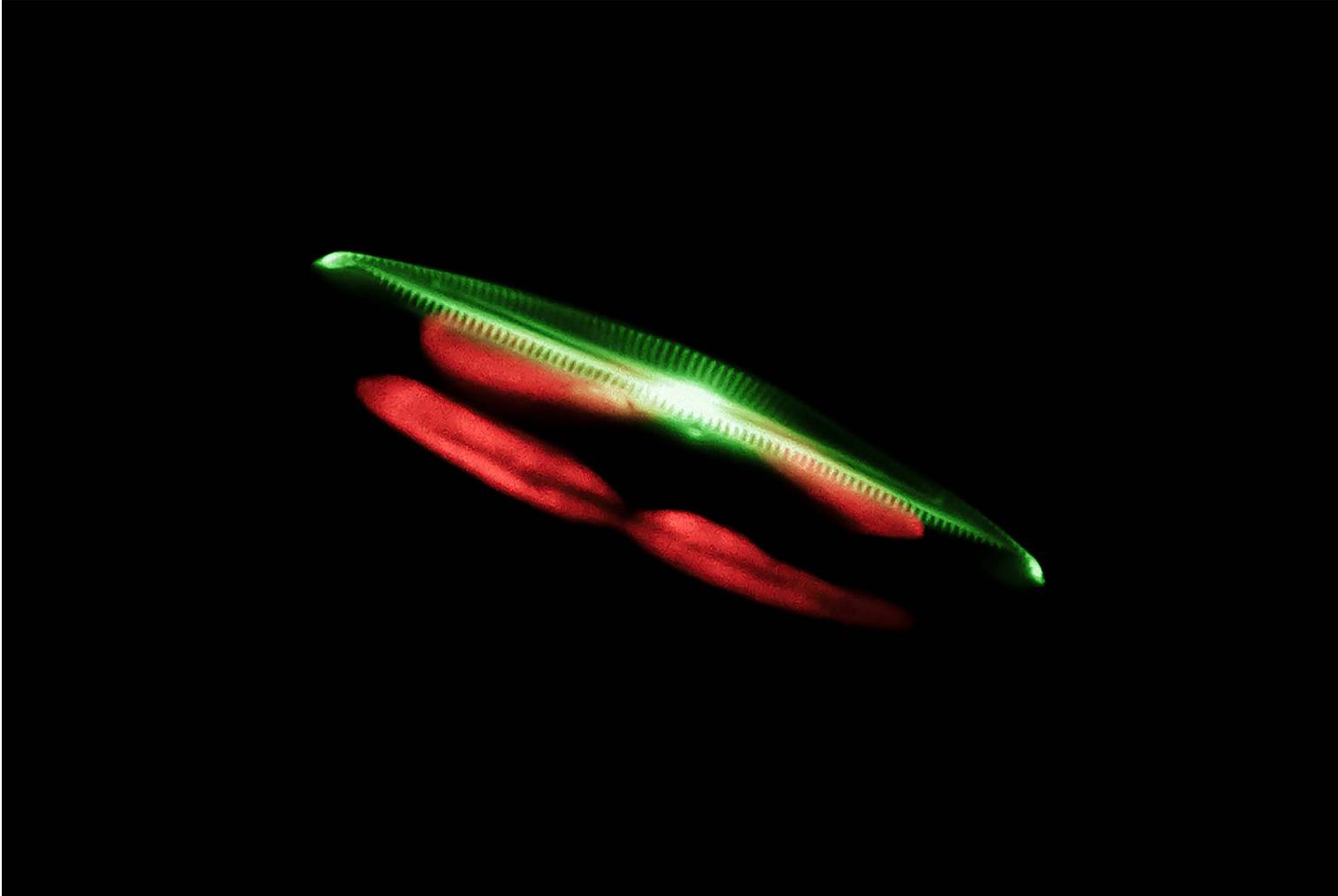
Des micro-bulles, au nombre de trente mille et chacune pas plus large qu'un cheveu, sont ici regroupées pour former un réseau cristallin quasi-parfait. Ce cristal à deux dimensions est fragile, éphémère. Les bulles ne sont pas figées, elles se déplacent, glissent les unes par rapport aux autres, éclatent parfois. Ici, la finesse et le détail des motifs cristallins contrastent avec l'aspect brut et rugueux de l'expérience. Les boulons et les traces de fraiseuse à l'extérieur de la cellule hexagonale nous rappellent que nous sommes bel et bien face à une expérience, une vraie.

Jet liquide,
par Thomas Séon

D'aucuns considèrent que les chronophotographies d'Etienne-Jules Marey représentent le début de la photographie scientifique. Le mouvement est décomposé en une succession de clichés qui sont par la suite ré-assemblés. Cette technique est encore aujourd'hui couramment utilisée par les scientifiques qui y voient le moyen de figer le mouvement de façon discrète. Ici, c'est le jet engendré par l'explosion d'une bulle d'air à la surface d'un liquide épais qui donne naissance à cette réalisation panoramique.



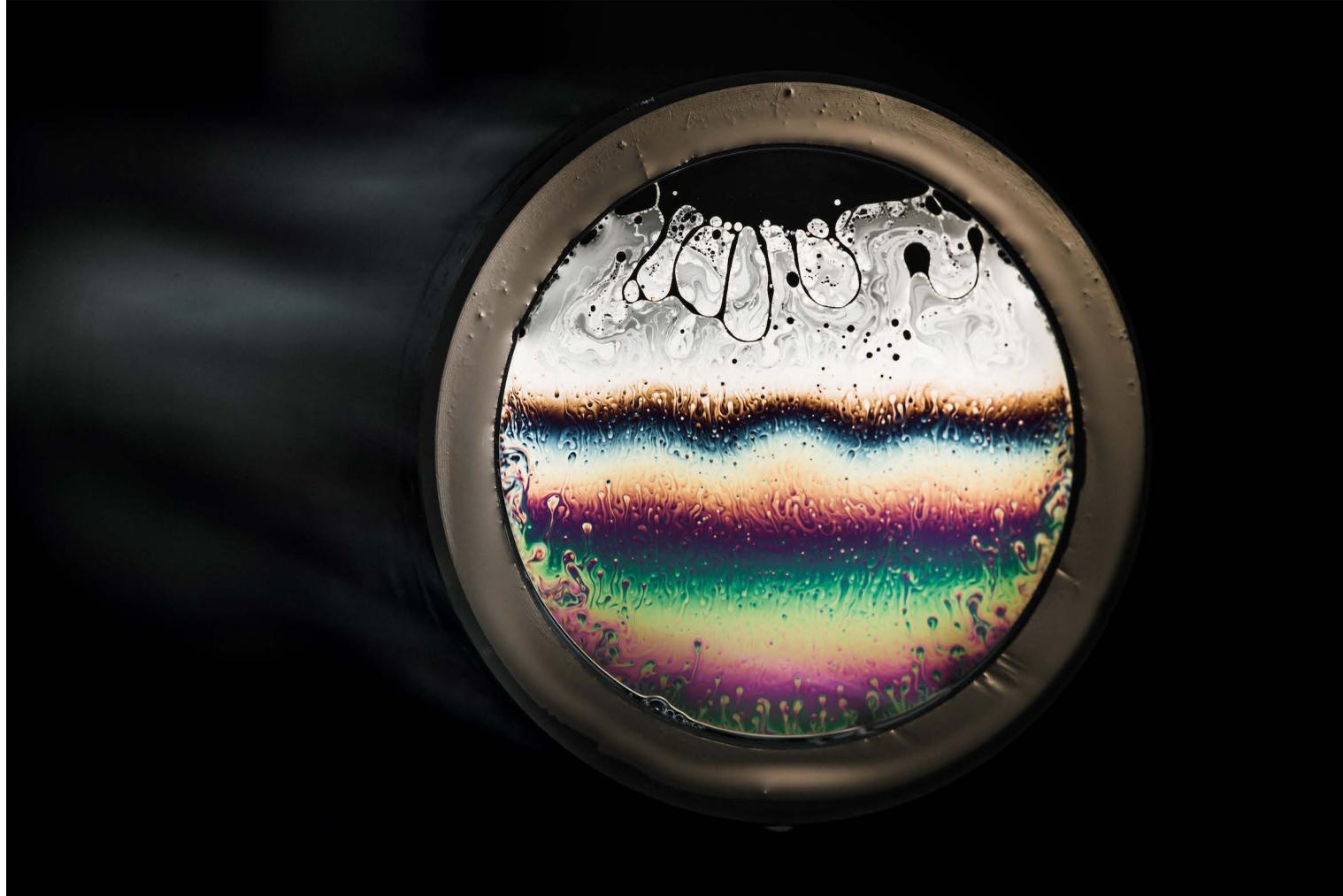




Diatomées, mère et fille,

par Pascal Jean Lopez

Ce micro-organisme observé par microscopie en fluorescence appartient à la famille des diatomées dites pennales, et sa taille ne dépasse pas les quelques microns. Le squelette de cette algue microscopique est fait de silice, matériau le plus dur au monde. Les mécanismes de formation de cette charpente osseuse restent partiellement compris et ce cliché, réalisé pendant la phase de division cellulaire, apporte une pierre supplémentaire à l'édifice. La beauté intrinsèque de cet objet microscopique ne sert, à notre connaissance, aucune fonction particulière si ce n'est d'ancrer dans nos mémoires le souvenir ému d'un corps parfaitement symétrique.



Un instant de répit,

par Florence Elias

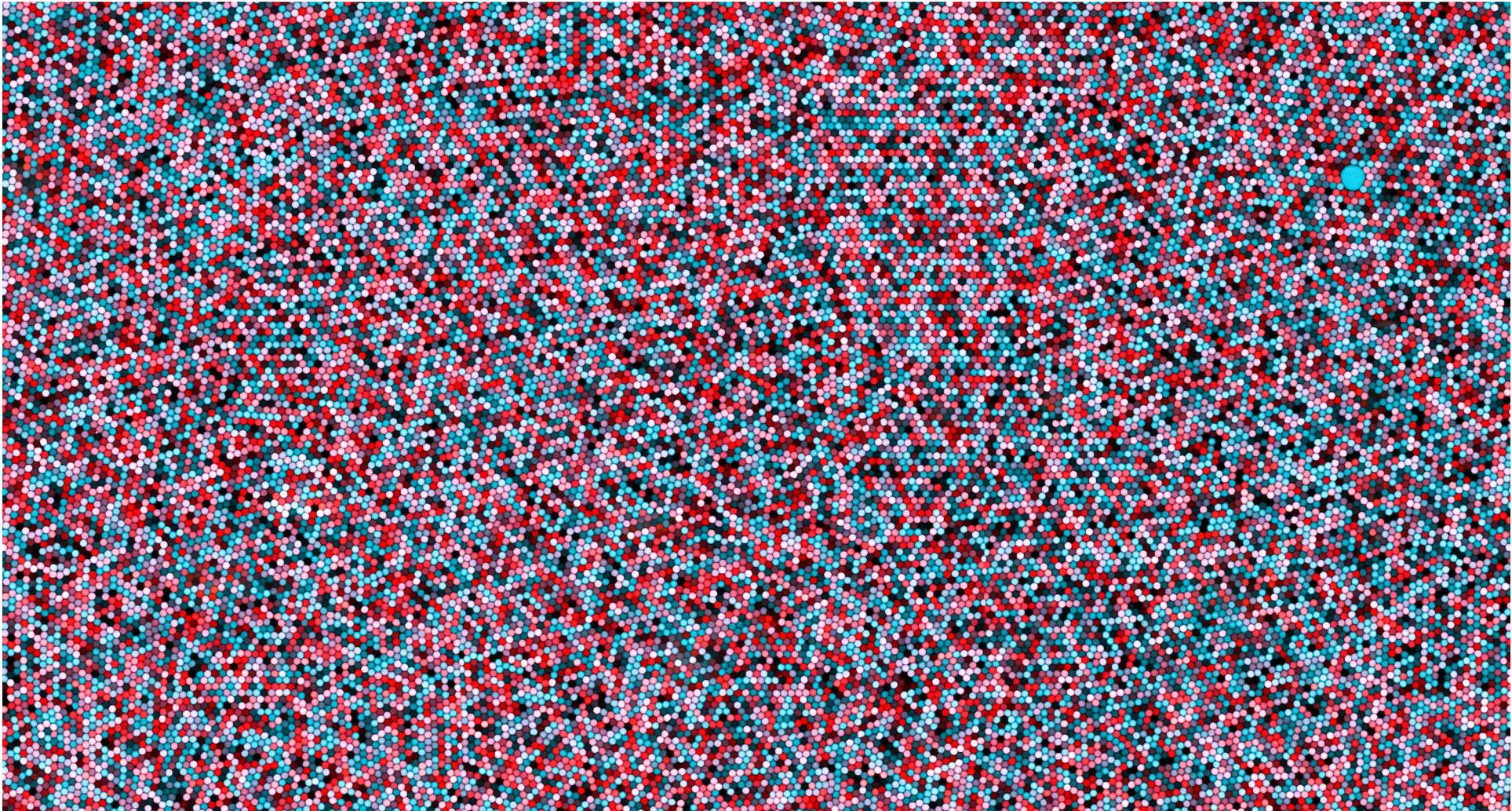
Qu'arrive-t-il à un film de savon placé à l'extrémité d'un tube dans lequel se propagent des ondes musicales ? Il danse, tout simplement. Le son qui traverse le cylindre a un effet insolite sur le film savonneux et le fait vibrer, s'agiter, tourbillonner. Sur cette image, le film a un instant de répit, même s'il est clair qu'il ne s'est pas encore remis de sa dernière danse. Il essaie de retrouver des couleurs avant de s'engager à nouveau dans une valse effrénée au son de la Habanera de Bizet.



Larmes nématiques,

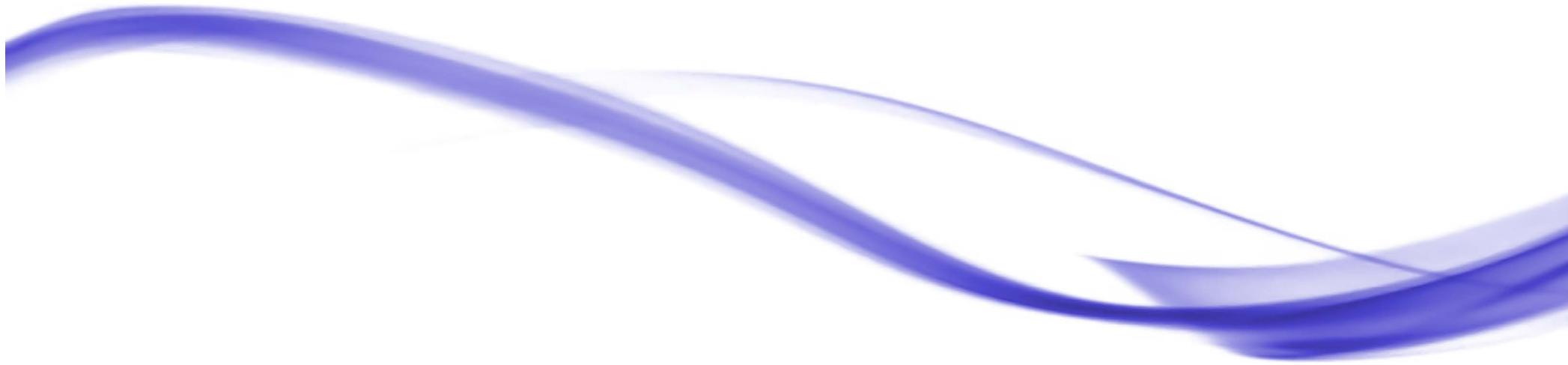
par Alexandre Darmon

Les molécules allongées qui composent un cristal liquide en phase nématique tendent à s'aligner les unes par rapport aux autres. Mais une perturbation extérieure vient ici tout chambouler. L'énergie apportée par cette agitation trouble l'ordre local, et le cristal liquide doit faire face à l'apparition de défauts dans l'orientation de ses molécules. Ces défauts prennent la forme de fils, *nêma* en grec, d'où la phase tire d'ailleurs son nom. Pris au microscope polarisant, ce cliché révèle également la présence de bulles d'air qui, à ces échelles, présentent une sphéricité quasi-parfaite.



Patchwork ADN I,
par Yannick Rondelez

Cet assemblage photographique pourrait tout aussi bien être l'oeuvre collaborative d'un peintre pointilliste et d'un artiste contemporain. En réalité, ce sont près de cinquante mille gouttes remplies d'ADN et de traceurs fluorescents qui peuplent ce canevas haute résolution. Observées au microscope, les données chromatiques qui résultent de l'expression des traceurs permettent d'obtenir des informations sur l'ADN présent dans chacune de ces micro-gouttes. Cette méthode novatrice s'annonce prometteuse pour le monde bio-médical deviendra, à terme, un outil incontournable pour le diagnostic.





Sillage I,

par José-Eduardo Wesfreid & Sophie Goujon-Durand

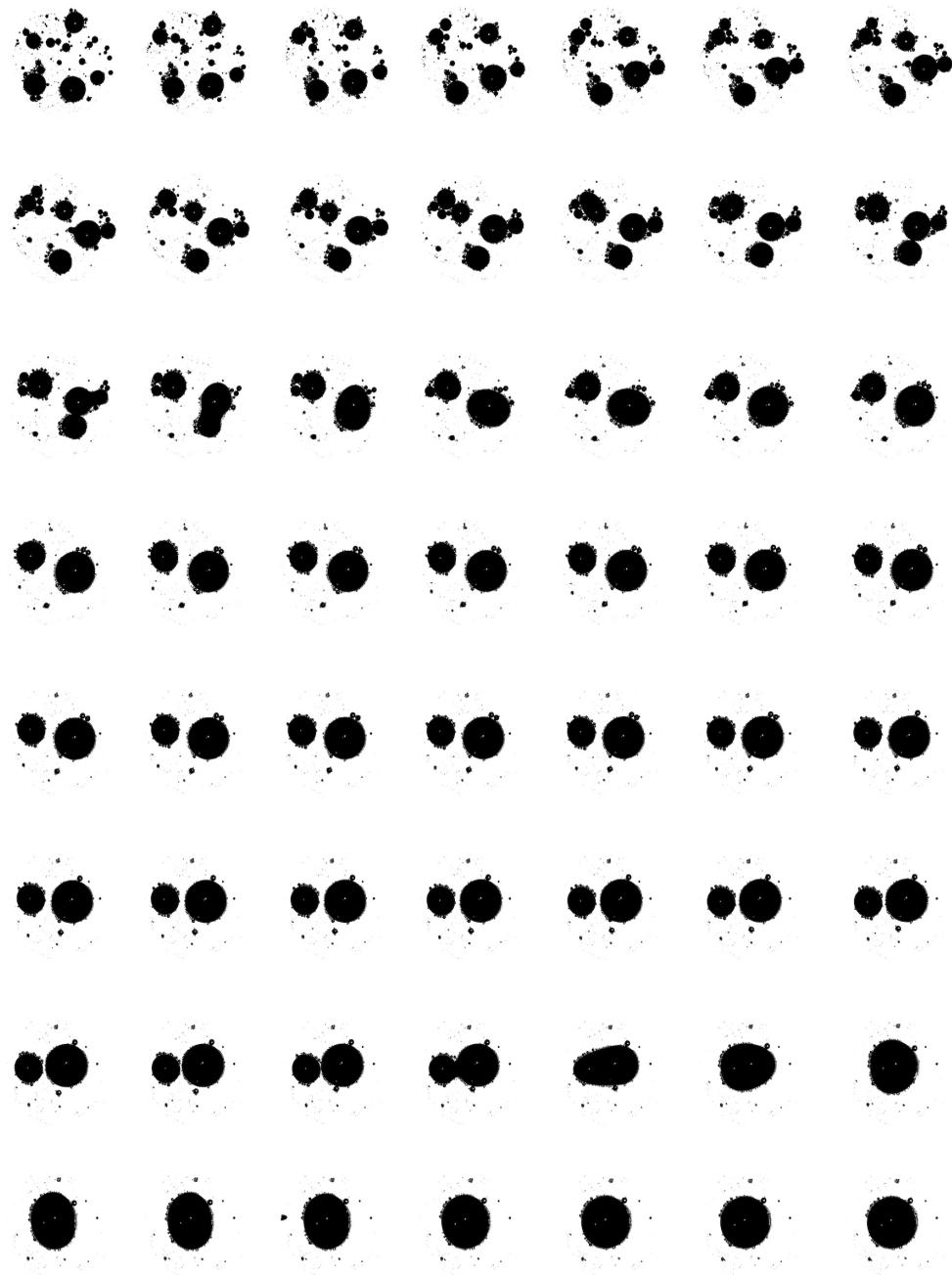
Un obstacle sphérique entraîné en rotation est placé sur le chemin d'un liquide qui s'écoule de la droite vers la gauche. Pour visualiser au mieux les déplacements des particules fluides, un colorant est injecté en amont de l'encombre orbiculaire. Le jet contourne l'obstacle tournant tant bien que mal mais n'en ressort pas indemne. L'écoulement immédiatement à l'arrière du barrage arrondi se déstabilise et prend la forme d'une hélice, semblable sur cette image à un coup de pinceau oscillant et délicat.



Tourments liquides,

par Eric Falcon & Claude Laroche

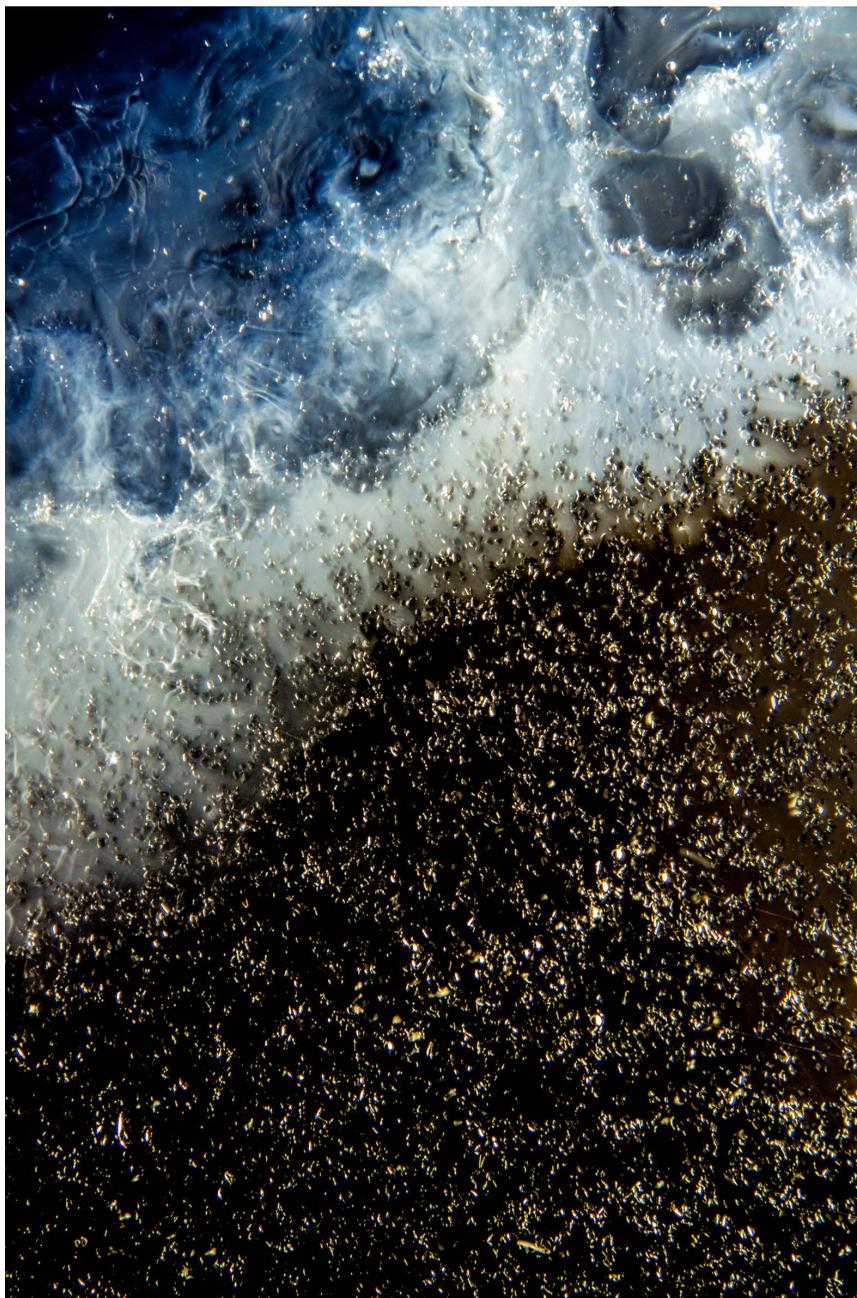
Une cuve remplie d'eau est entraînée verticalement en vibration. Battu à une fréquence de quelques hertz, le fluide subit de brutales accélérations qui entraînent l'apparition d'ondes à la surface du liquide. Cette instabilité, à laquelle le célèbre Faraday a donné son nom, est révélée de façon spectaculaire par l'éclairage circulaire qui met en cage la cellule vibrante. Trois images prises par le dessus à des fréquences croissantes, trois instants figés d'une eau tourmentée, mis côte à côte pour témoigner d'une ardeur et d'un déchaînement grandissants.



Coalescence,

par Benjamin Thiria

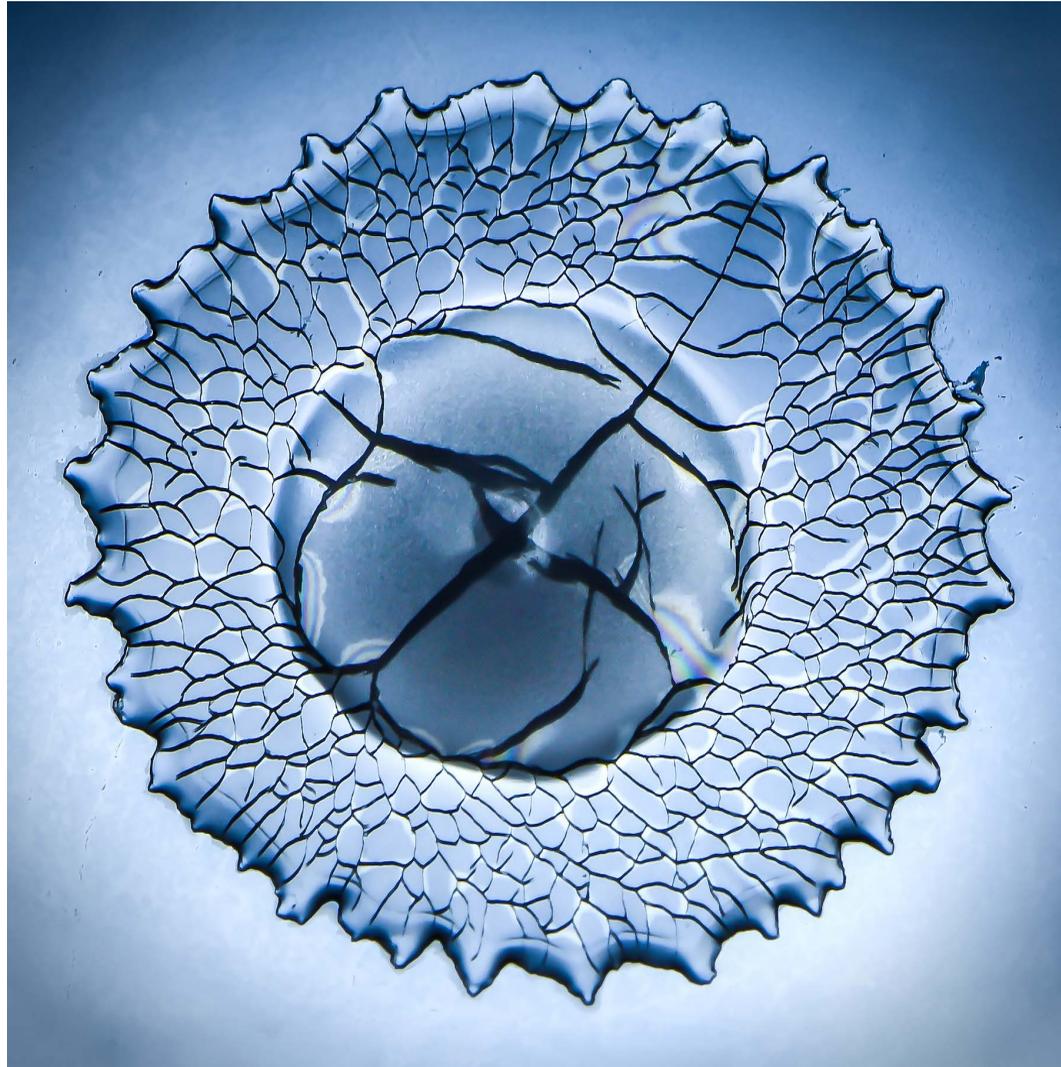
Un mélange d'eau et d'huile est secoué. A l'issue de cette rude épreuve, une multitude de gouttelettes d'huile. Une émulsion instable condamnée à la coalescence. Des images de l'échantillon, prises toutes les dix secondes, sont assemblées dans cette mosaïque achromatique pour suivre le phénomène au cours du temps. Les perles d'huile fusionnent deux à deux pour ne former, in fine, qu'une seule et même entité. Sur certains clichés, on aperçoit des gouttes déformées, des formes oblongues témoignant d'une fusion toute récente. De toutes petites gouttes satellites ont tendance à encercler les plus grosses en attendant leur inévitable sort.



Révélation binoculaire,

par Benjamin Thiria

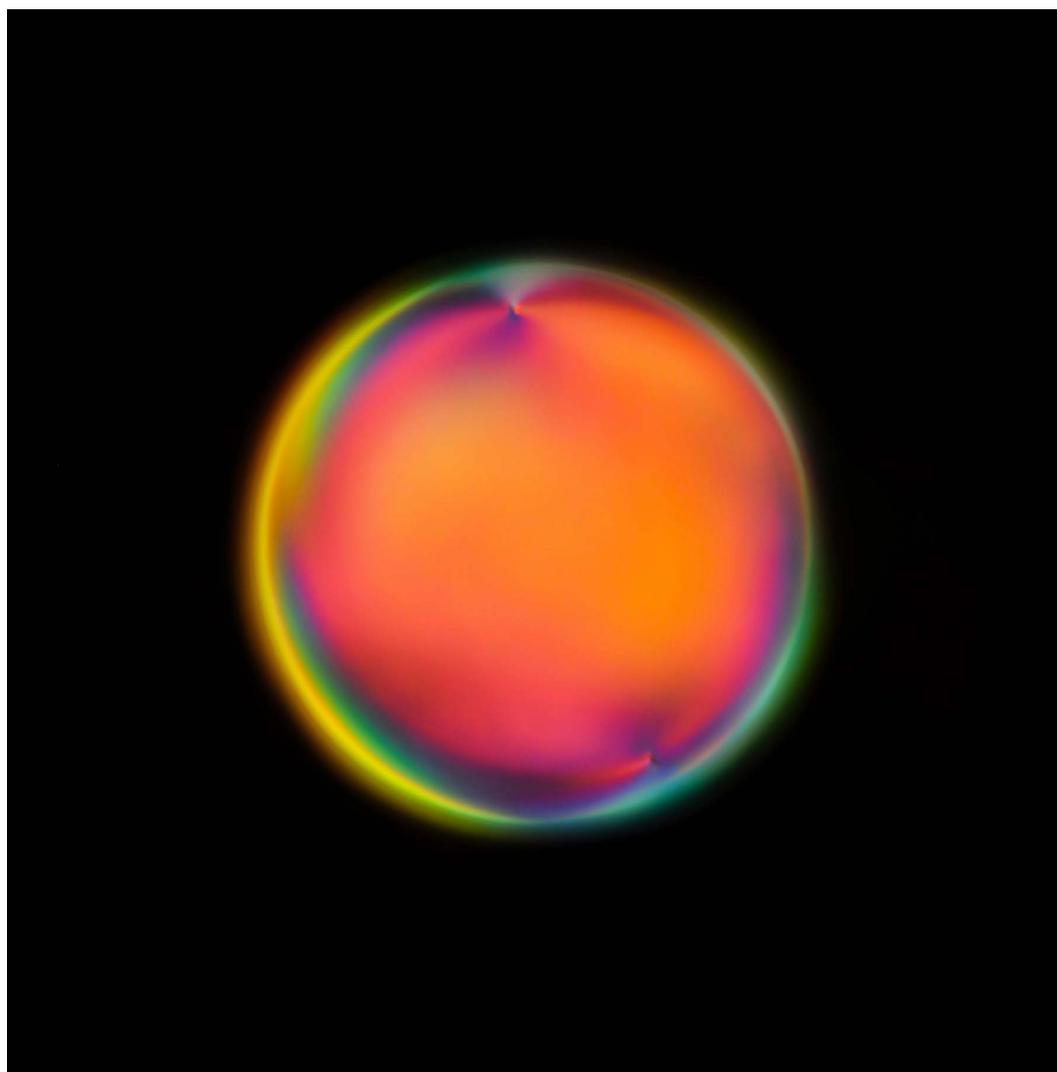
On imaginerait volontiers cette photographie parmi les clichés du fameux ouvrage de Yann-Arthus Bertrand « La Terre Vue du Ciel » tant celle-ci rappelle un paysage côtier, de France ou d'ailleurs. Pourtant, la réalité nous rattrape quand on apprend qu'elle a été réalisée à la loupe binoculaire, et non depuis un hélicoptère. Car il s'agit bien là d'une goutte contenant des millions de micro-particules en suspension qui, sous nos yeux, sèche inéluctablement. Le front d'évaporation, qui semblait séparer terre et mer, se déplace et laisse derrière lui, à la manière d'un rond de café, des millions de particules incrustées.



Motif de fractures,

par Virgile Thiévenaz & Thomas Séon

Une goutte d'eau tombe sur un substrat en silicium porté à -36°C . La goutte s'étale sous l'effet de son poids, et la fine couche d'eau en contact avec le solide se fige presque instantanément. Toutefois, une couche liquide résiste au froid menaçant et se rétracte sous l'effet de la tension superficielle pour former une calotte sphérique. Le froid pénètre petit à petit la goutte déformée qui voit son volume augmenter en emmagasinant de l'énergie élastique. Lorsque les contraintes deviennent trop fortes, la goutte craque et les fractures sont inévitables.



GJ 504b,

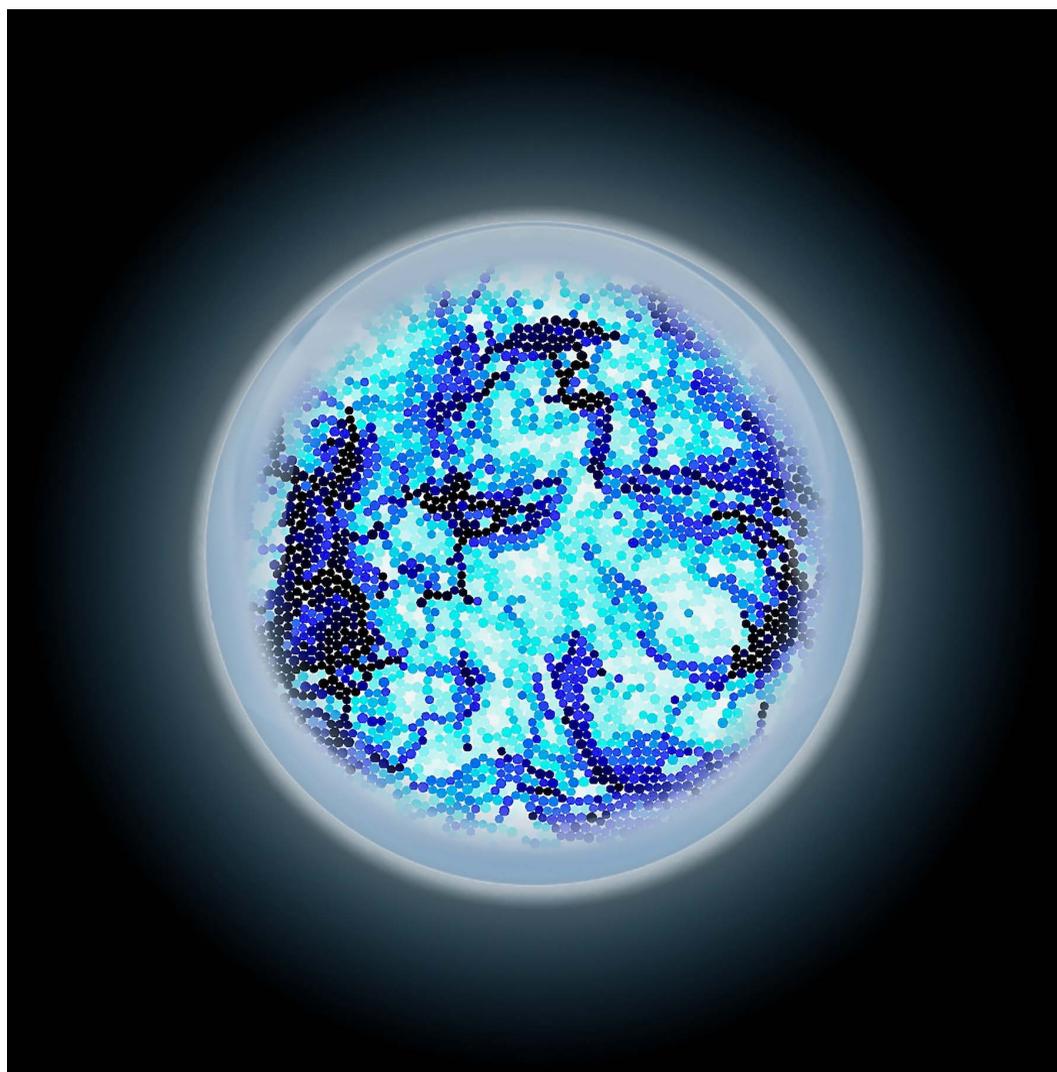
par Alexandre Darmon

Regarder les cristaux liquides à travers un microscope est un peu comme observer les astres à travers un télescope. Les échelles sont différentes, mais la magie reste identique. Cette image pourrait contenir la nouvelle planète rose GJ 504b découverte par la NASA en 2013. Mais il s'agit en réalité d'un objet aux dimensions microscopiques, puisque le diamètre de cette sphère ne dépasse pas les 0,1mm. L'ordre local des molécules allongées de cristal liquide est frustré dans cette géométrie courbe, comme en témoignent les singularités optiques présentes aux deux pôles de la sphère.



Mosaïque NaN,
par Raphaël Candelier

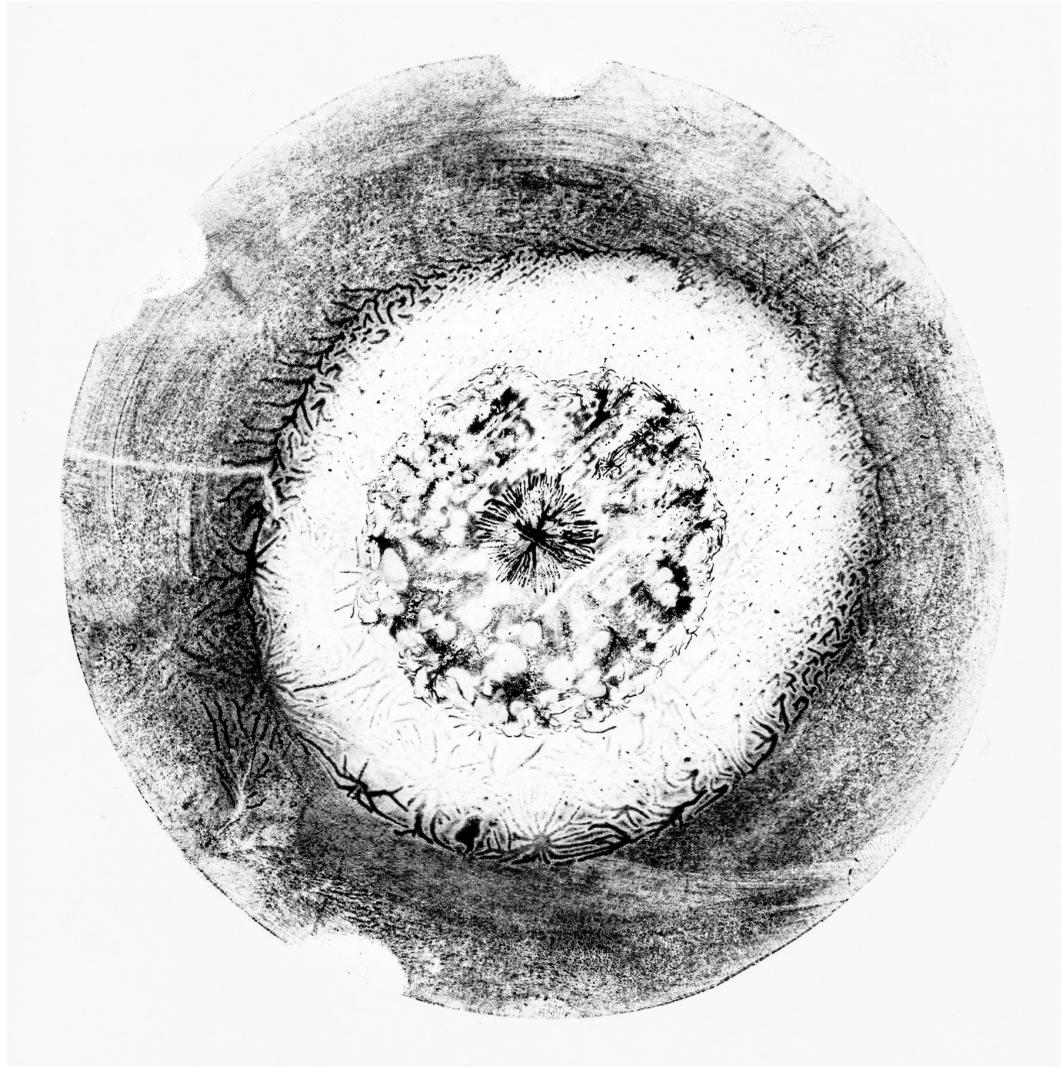
Ce sont souvent les accidents qui produisent les plus belles images. En essayant de simuler numériquement la densité de particules dans un solide, Raphaël se rend vite compte du mauvais tour joué par son ordinateur. La présence de blanc témoigne d'une absence d'information scientifique : « Not a Number », ou « NaN », lui répond sa machine lorsqu'il l'interroge sur la surprenante pâleur de ces polygones. Nous n'apprendrons donc rien sur la physique du phénomène, mais la mosaïque aux couleurs espagnoles ainsi générée n'enlève rien à notre bonheur.



Hétérogénéités dynamiques,

par Raphaël Candelier

L'expérience du quotidien nous apprend que les verres partagent la rigidité des solides cristallins. Mais à y regarder de plus près, l'arrangement moléculaire de l'état vitreux est plus proche de celui d'un liquide. La vérité se trouve comme souvent à mi-chemin. La structure du verre résulte d'une combinaison de molécules « liquides » libres de se déplacer (en blanc sur l'image), et de molécules « solides » enfermées dans une cage par leurs voisins les plus proches (en noir). Ces hétérogénéités dynamiques apparaissent clairement sur cette image réalisée sur ordinateur à partir d'une expérience réelle.



Tonnerre de toner,

par Benjamin Thiria

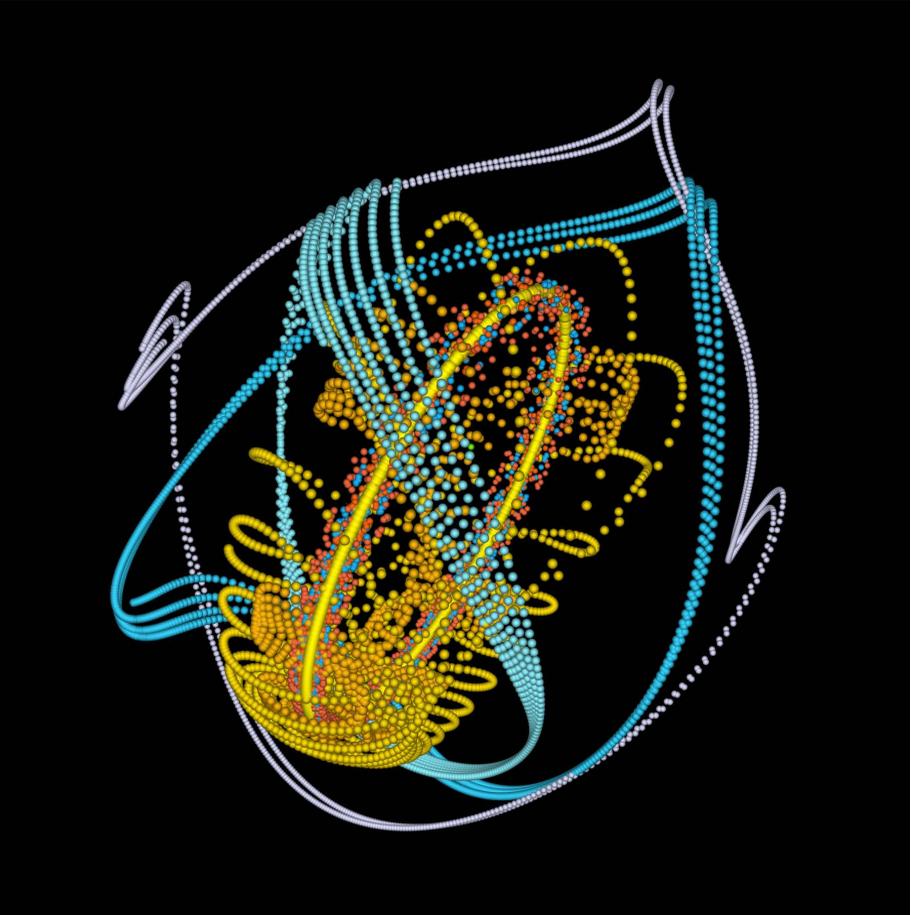
Recréer l'impact de la foudre dans son laboratoire peut sembler être, à première vue, une curieuse entreprise. D'un autre côté, quand le résultat affiché donne ce genre de motif, dit de Lichtenberg, on ne peut qu'approuver la démarche. Ici, de la poudre d'encre de toner sert de traceur lorsqu'est envoyée, à la surface du matériau isolant, une décharge électrostatique. Ce tatouage éphémère, qu'on aimerait voir durer pour l'éternité, pourrait pourtant être balayé en un seul coup de vent.

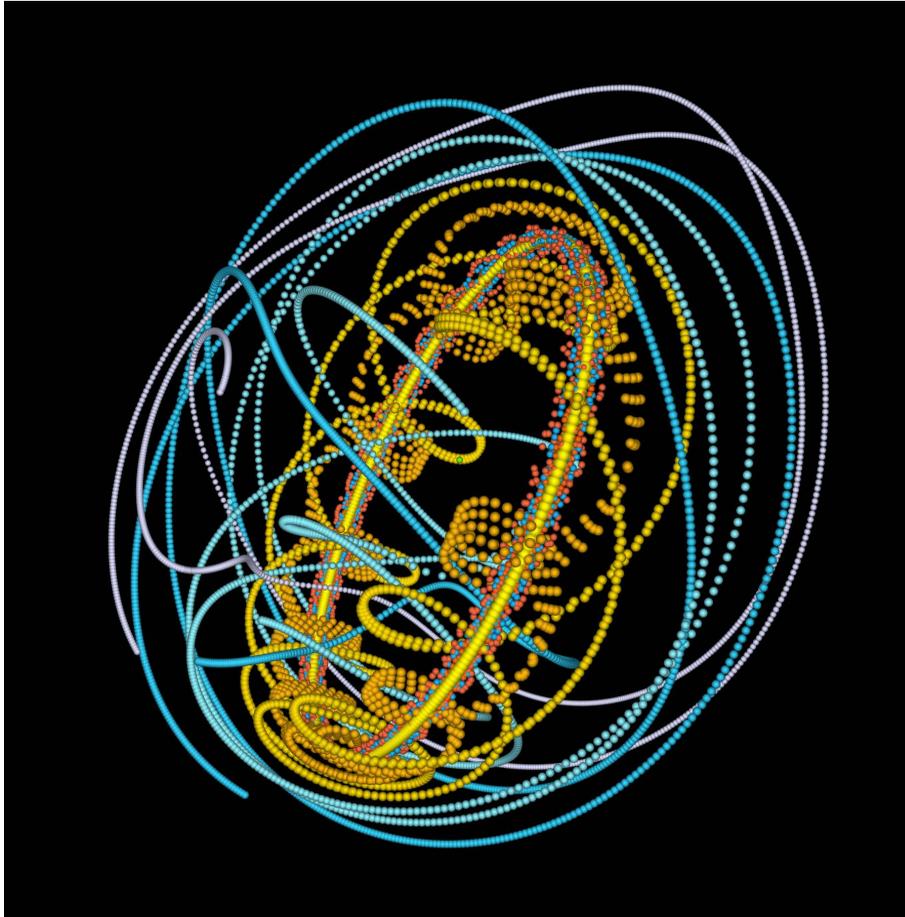


Julia dans les quaternions,

par Jean-François Colonna

« Section tridimensionnelle dans un ensemble de Julia calculé dans les quaternions ». La saillante rudesse des mots qui précèdent nous apprend, une fois encore, qu'une phrase courte n'est pas nécessairement intelligible. Tentative de clarification : un ensemble de Julia est un objet fractal, structure dont les motifs se répètent à l'identique quelle que soit l'échelle d'observation. On parle alors d'autosimilarité. Tout comme les ramifications de nos vaisseaux sanguins, le relief d'un chou romanesco, ou encore les cristaux d'un flocon de neige. Mais représenté dans un espace particulier, celui des quaternions, l'autosimilarité de Julia n'est plus du tout évidente. A dire vrai, dans cet espace à quatre dimensions fait de nombres dits hypercomplexes, plus rien n'est simple.





Mécaniques Célestes I & II,
par Jean-François Colonna

Le Soleil semble tourner autour d'une Terre immobile, tandis que Mars rétrograde tout au long de l'année. Les épicycles de Ptolémée ont longtemps été le modèle décrivant ces observations. En réalité, il s'agit d'une illusion trompeuse due au fait que nous étudions des corps en mouvement autour du Soleil, étant nous-mêmes entraînés dans cette grande ronde. La série Mécaniques Célestes montre ce que nos yeux nous révéleraient si la trajectoire de notre planète était différente de ce qu'elle est, et en particulier en dehors du plan de l'écliptique.

LES CHERCHEURS-ARTISTES



YANNICK RONDELEZ

Le parcours de Yannick est pour le moins atypique. Yannick débute sa carrière académique par un doctorat en chimie consacré à l'étude des enzymes artificielles à l'Université Paris Descartes. Il fait ensuite ses valises pour le Japon où il effectue un post-doctorat en biophysique à l'Université de Tokyo. Il s'intéresse aux moteurs moléculaires : ouvriers nanométriques travaillant dans les cellules du vivant. Yannick décide alors de faire une pause pour voyager à travers la monde. Après avoir sillonné la péninsule du Kamchatka à pied, il décide de traverser l'Afrique à vélo. En 2009, il publiera « L'Afrique à l'envers : Du Cap au Caire, à vélo » édité aux Sources du Maica. A son retour, il exerce en tant que journaliste, avant de devenir consultant en créativité technologique et innovation. Enfin, Yannick retrouve la recherche et intègre le CNRS au laboratoire Franco-Japonais de l'Université de Tokyo. Depuis 2008, Yannick s'intéresse à la programmation moléculaire sur support d'ADN. Il utilise les outils de la chimie synthétique pour traiter l'information. Il rejoint l'ESPCI Paris en 2016 pour créer son propre groupe de recherche au sein du laboratoire Gulliver. Aujourd'hui, il s'intéresse également au développement d'outils diagnostic pour la détection d'enzymes. Yannick attache une importance particulière à la représentation graphique, essentielle pour lui à l'interprétation des données. La composante esthétique est omniprésente dans sa recherche ; les images qu'il produit doivent marquer, impacter : « J'aime ajouter une valeur esthétique à une expérience qui fonctionne », nous confie-t-il.



BENJAMIN THIRIA

Le parcours scientifique de Benjamin débute à l'ESPCI Paris où il effectue son doctorat sur les instabilités hydrodynamiques. Il a ensuite l'occasion d'étendre ses connaissances en mécanique des fluides lors de son post-doctorat où Benjamin s'intéresse à la turbulence. Il quitte ensuite la France pour les Etats-Unis, plus précisément New-York University, où il se penche sur une thématique qui l'occupe encore aujourd'hui : le biomimétisme. L'idée de comprendre, s'inspirer et reproduire au laboratoire ce que la nature a mis des millions d'années à construire le fascine. En 2009, Benjamin crée sa propre équipe de recherche autour de cette thématique : nage des poissons, vols des insectes, comportements collectifs chez les animaux, sont autant de sujets qu'il souhaite développer dans son laboratoire. Avec Raphaël Candelier, que nous comptons également parmi nos chercheurs-artistes, il dédie une partie de ses activités de recherche aux interactions sociales chez les poissons. Benjamin pratique la photographie depuis qu'il a 18 ans, et n'a jamais vraiment cessé d'exprimer son art depuis. Il aime la simplicité, le minimalisme. « J'aime les photographies qui suscitent le questionnement, l'interrogation. Ce qui m'intéresse, c'est le mystère qui peut entourer une image. », nous confie-t-il. Benjamin découvre la photographie scientifique pendant son doctorat, et il y trouve assez rapidement cette profondeur tant recherchée. Benjamin est un esthète et donne une dimension graphique à tout ce qui touche à sa recherche : « On sert énormément le message scientifique en le rendant agréable, plaisant à l'approche. », nous dit Benjamin qui, sans conteste, partage beaucoup avec la philosophie de AiR.



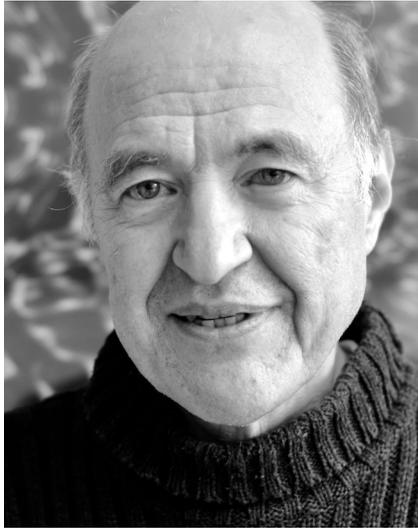
RAPHAËL CANDELIER

Pour Raphaël tout commence lors d'un stage au Japon dans les neurosciences comportementales, en psycho-acoustique. Diplômé d'un master en sciences cognitives, Raphaël s'envole pour l'Italie afin d'étudier la dynamique collective des étourneaux dont le vol fascine les passants de la gare de Rome depuis bien des années. Il revient ensuite en France pour effectuer un doctorat en physique statistique. Mais après avoir soutenu sa thèse Raphaël se tourne à nouveau vers ses premières amours, les neurosciences, et se penche sur la question mécano-sensorielle des empreintes digitales. Il exerce aujourd'hui son métier de chercheur au laboratoire Jean Perrin où il étudie les flux d'information dans le cerveau du transparent poisson-zèbre. Raphaël attache une importance capitale à la représentation graphique de ses résultats. Il est toujours en quête de la représentation la plus visuelle, la plus pertinente, la plus harmonieuse. « Je ne comprends que quand je vois, [...] je ne suis sûr de rien tant que je n'ai pas vu », nous avoue-t-il.



FLORENCE ELIAS

Florence s'intéresse à la physique de notre quotidien, des films de savon à la mousse à raser. Depuis son doctorat jusqu'à l'obtention de son poste de maître de conférences à Paris, sa recherche est consacrée à la physique des mousses magnétiques et savonneuses. Ses activités de recherche la conduisent à s'intéresser à l'acoustique de ces milieux bulleux : Quels facteurs physico-chimiques influencent la propagation du son dans une mousse ? Peut-on atténuer certaines fréquences au profit d'autres lorsque les ondes sonores traversent le milieu ? Autant de questions qui ont motivé Florence ces dernières années. Les potentielles applications de ses recherches sont nombreuses, en particulier pour le filtrage et l'isolation sonore. Florence travaille aujourd'hui avec des biologistes marins pour comprendre les mécanismes de formation des mousses marines. Liées à la rapide croissance d'algues microscopiques, on les retrouve chaque année sur nos côtes et celles du monde entier. L'aspect visuel des expériences est extrêmement important pour Florence. La beauté des objets scientifiques a été un moteur, un guide dans ses choix d'orientation. « J'essaie [...] de faire passer des messages scientifiques avec des expériences interactives et visuelles », nous dit-elle. En somme, en pleine adéquation avec la philosophie de AiR.



JEAN-FRANÇOIS COLONNA

En 1970, à sa sortie de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST), Jean-François dirige la partie recherche d'un laboratoire commun entre l'ENST et l'Ecole Polytechnique (X). C'est là qu'il prépare son doctorat sur le thème "informatique et communication". Alors que l'informatique n'en est encore qu'à ses balbutiements, Jean-François est un pionnier : il conçoit de nombreux logiciels destinés en particulier à l'enseignement assisté par ordinateur (système d'exploitation, gestionnaires de structures de fichiers, éditeurs de texte, logiciels graphiques, analyseurs syntaxiques et sémantiques,...). Tout cela avec un ordinateur doté de 32 Ko de mémoire vive et 1 Mo de disques durs ! Couplant numérique et analogique, il réalise dans les années soixante-dix des vidéos numériques. Pierre Vasseur, alors directeur de la recherche à l'X, conscient du potentiel qu'offrent les images en matière de communication scientifique le rattache au Centre de Mathématiques Appliquées dirigé alors par Jean-Claude Nédélec. Jean-François se tourne alors presque exclusivement vers la visualisation scientifique. Il réfléchit en profondeur à la représentation des résultats de calculs numériques, et devient un précieux conseiller en imagerie informatique auprès de nombreux chercheurs de l'Ecole Polytechnique. Passionné de peinture flamande, Jean-François met tout son savoir au service de la création artistique. En près de cinquante ans de carrière, il réalise plusieurs milliers d'images et d'animations sur ses ordinateurs. Elles sont le fruit d'un mélange subtil entre imagination et réalité mathématique ; sa créativité ne connaît pas de limite. Jean-François est également très attaché à la diffusion scientifique. Il ne compte plus les conférences et interventions dans les écoles, où il utilise ses images pour sensibiliser à l'importance de la recherche fondamentale : « Ce n'est pas en modernisant la bougie qu'on a inventé les ampoules électriques », nous confie-t-il avec humour.



PASCAL JEAN LOPEZ

Pascal est fasciné par la croissance des formes dans la nature. Il démarre sa carrière académique par une thèse à l'Ecole Normale Supérieure où il se penche sur la régulation et l'expression des gènes chez les bactéries. Après un court passage à la Harvard Medical School et un post-doctorat à Heidelberg en Allemagne, Pascal intègre le CNRS et constitue sa propre équipe de recherche. Il s'intéresse à la croissance et à l'évolution des formes dans les diatomées, algues microscopiques que l'on retrouve dans toutes les eaux du monde. En 2010, il rejoint le Museum National d'Histoire Naturelle et travaille sur des questions de bio-minéralisation, en particulier sur les mécanismes de formation du squelette chez les coraux ou les mollusques. Une partie de sa recherche est toujours dédiée à l'étude de la structure des diatomées, mais avec une particularité : Pascal étudie et cartographie méticuleusement les diatomées des eaux de Paris ! Il est par exemple capable, en fonction des espèces qu'il observe sous son microscope, d'identifier l'arrondissement d'où provient l'échantillon. Mais Pascal a bien plus d'une corde à son arc, et sa recherche ne connaît pas de frontières. Soutenu par le CNRS, il crée en 2016 un Observatoire Homme-Milieu en Guadeloupe. L'idée est d'étudier l'évolution du socio-écosystème en réponse à un fait dit « structurant » : l'extension portuaire de Point-à-Pitre. Pascal s'interroge en profondeur sur l'esthétique intrinsèque des objets qu'il photographie. « C'est probablement leur beauté inessentielle qui me passionne. A l'inverse des papillons mâles qui déploient leurs plus jolies couleurs dans le but d'attirer les femelles, les diatomées sont belles par nature, même si elles n'en ont pas besoin. C'est fascinant ! », nous avoue-t-il avec enthousiasme. Pascal passe de longues heures à sublimer ces micro-organismes : « c'est en quelque sorte rendre hommage à ces créatures merveilleuses ».



MATTHIEU ROCHÉ

Initialement destiné à la physique quantique, Matthieu décide de substituer l'esthétique des expériences visuelles à l'abstraction des objets invisibles. C'est à l'occasion d'un cours sur les instabilités en mécanique des fluides qu'il se décide à emprunter cette voie. Il s'intéresse pendant son doctorat à Bordeaux à la déstabilisation de gouttes de cristaux liquides. Après un court séjour à l'Institut de Physique de Rennes, il traverse l'Atlantique pour travailler aux côtés de Howard Stone à l'Université de Princeton. C'est à l'occasion d'une visite de son collègue Arnaud Saint-Jalmes qu'il fait la découverte de l'expérience d'écoulements de surface qui l'occupe encore aujourd'hui. Prêts à quitter le laboratoire après plusieurs essais infructueux, les deux chercheurs vident l'échantillon dans l'évier et voient alors apparaître des volutes, témoins du phénomène tant recherché. A la frontière de la mécanique des fluides et de la physico-chimie des interfaces, Matthieu développe l'expérience et la pousse dans ses derniers retranchements. Il y trouve rapidement des applications qui attirent l'attention des industriels désireux de tester leurs formulations chimiques pour la cosmétique ou encore l'industrie pétrolière. Il intègre le CNRS en 2014 après un second post-doctorat sur les propriétés de surface des milieux poreux au Laboratoire de Physique du Solide à Orsay. Matthieu prend plaisir à utiliser les objets du quotidien pour illustrer la complexité des phénomènes qu'il étudie. Il accorde une importance capitale à l'esthétisme de la matière molle : « Non seulement c'est beau, mais grand nombre des phénomènes qui nous entourent au quotidien sont encore incompris à ce jour », nous dit-il.



ERIC FALCON

Pendant son doctorat, Eric s'intéresse aux milieux granulaires et en particulier à la propagation du son dans les réseaux de billes. Après une année passée à l'Ecole Normale Supérieure en tant que scientifique du contingent, il travaille au Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) et fait voyager ses expériences dans une fusée-sonde afin d'en étudier le comportement en micro-gravité. Eric intègre ensuite le CNRS à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon où il contribue notamment à la compréhension profonde de l'effet Branly. Ce mécanisme – à la base des premières télécommunications sans fil entre Paris et Londres dans les années 1880 – était jusqu'alors largement utilisé mais peu compris. En 2005, il rejoint le laboratoire Matières et Systèmes Complexes à Paris et constitue sa propre équipe de recherche sur des problématiques de turbulence d'ondes. Mais l'espace n'a jamais vraiment quitté Eric. Il travaille avec l'astronote Thomas Pesquet sur des expériences réalisées en impesanteur, et coordonne une équipe internationale qui oeuvre à la mise en place d'un instrument d'étude des milieux granulaires sur la Station Spatiale Internationale. Au-delà de ses intérêts fondamentaux, cette étude permettrait par exemple de résoudre les problèmes de forage sous faible gravité, ou encore les problèmes d'ensablement des Rovers sur Mars. Eric est sensible à la combinaison des créativité et participe régulièrement à des manifestations mêlant Arts et Sciences. Avec son ami et collègue Claude Laroche, ils prennent plaisir à sublimer et magnifier les objets scientifiques sur lesquels ils travaillent.



THOMAS SÉON

Pendant son doctorat au laboratoire FAST à l'Université Paris-Sud, Thomas se penche sur les instabilités en mécanique des fluides et s'intéresse en particulier aux mélanges turbulents induits par la gravité. Il s'en-vole ensuite pour le Chili où il effectue un post-doctorat à l'Université de Santiago. Sa recherche est alors consacrée à l'étude de l'instabilité de Faraday qui apparaît lorsqu'on force la vibration d'une interface liquide à des fréquences et amplitudes élevées. Il prolonge son séjour américain, au Canada cette fois, pour un second post-doctorat où il se penche à nouveau sur la dynamique du mélange fluide. Enfin, il rejoint le laboratoire Jean Perrin à l'Université Pierre et Marie Curie et obtient son poste de chercheur au CNRS. Aujourd'hui, il se focalise principalement sur les fluides non miscibles, et s'intéresse notamment aux mécanismes de déstabilisation de bulles aux interfaces.

Thomas passe de nombreuses heures à rendre ses expériences aussi élégantes que possibles, et tente de capturer ces instants d'harmonie avec son appareil photo. « Mon travail, et la façon dont je le représente, doivent être un reflet de ma personnalité », nous confie-t-il.



CHARLES BAROUD

La carrière scientifique de Charles débute à Austin au Texas (Etats-Unis) où il effectue un doctorat en mécanique des fluides sur les écoulements turbulents. Il rejoint ensuite l'Europe pour faire son post-doctorat à l'Ecole Normale Supérieure de Paris. En 2002, Charles obtient un poste d'enseignant-chercheur à l'Ecole Polytechnique. Il y monte sa propre équipe de recherche et s'intéresse aux écoulements de fluides à très petite échelle : la microfluidique. Transport de bulles et gouttes ou modélisation de réseaux de micro-canaux mimant le fonctionnement des poumons sont autant de sujets sur lesquels Charles travaille dans son laboratoire. Il développe également des outils technologiques permettant la manipulation de gouttes dans ces micro-canaux. En 2012, ses outils trouvent des applications concrètes en biologie cellulaire et donne une nouvelle orientation à sa recherche. Depuis décembre 2017, Charles dirige une équipe de bio-ingénierie entre l'Ecole Polytechnique et l'Institut Pasteur. Même si la biologie est aujourd'hui au coeur de ses activités de recherche, Charles est bel et bien physicien et chacune de ses expériences est l'occasion pour lui de s'interroger sur les phénomènes physiques sous-jacents. L'aspect très visuel des expériences de mécanique des fluides fascine Charles depuis qu'il est étudiant. Il aime la science "que l'on peut voir avec ses yeux". Charles nous confie qu'il est daltonien, ce qu'il considère être un avantage pour sa recherche. Il utilise beaucoup le noir et blanc pour produire ses images et cela lui permet de porter un regard particulier sur la science : « Je ne suis pas distrait par les couleurs et suis naturellement beaucoup plus sensible aux formes et au mouvement, omniprésents en mécanique des fluides ».



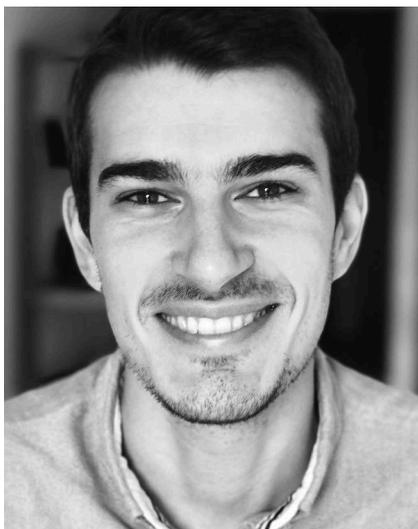
JOSÉ-EDUARDO WESFREID

Après des études de physique à Buenos Aires en Argentine, José-Eduardo s'envole pour la France et Saclay où il effectue sa thèse d'état sur la convection de Rayleigh-Bénard, bien connue des météorologistes. Il rejoint ensuite le laboratoire Physique et Mécanique des Milieux Hétérogènes à l'ESPCI Paris, qu'il dirigera par la suite. Aujourd'hui directeur de recherche émérite au CNRS, José-Eduardo travaille pendant toute sa carrière sur les instabilités en mécanique des fluides, le chaos et la turbulence. Son travail, principalement expérimental, se focalise sur la déstabilisation de fluides au passage d'un obstacle. Il développe notamment des méthodes optiques de visualisation ou de mesure en mécanique des fluides. Il a également travaillé comme consultant scientifique pour Schlumberger, et c'est à cette occasion qu'il rencontre Sophie Goujon-Durand. Ensemble, ils travaillent sur le design d'un débit-mètre de forage ; un sujet de recherche fondamentale naît alors d'un intérêt industriel. Durant sa carrière, José-Eduardo développe un véritable intérêt pour l'histoire des sciences et le rôle de la visualisation en mécanique des fluides. L'hydrodynamique est une « science à taille humaine », il y aime « la richesse expressive de l'image ». Il est également très attaché à la diffusion scientifique. Il a notamment été secrétaire scientifique pour une série d'expositions sur le chaos qui ont lieu à Barcelone ou encore au Palais de la Découverte à Paris. José-Eduardo évoque également la « tentation de l'esthétisme pur » dans ses expériences : « Même si je mets bien sûr la priorité sur la pertinence scientifique dans mes expériences, je suis chaque fois émerveillé par la beauté des écoulements en mécanique des fluides. »



SOPHIE GOUJON-DURAND

Sophie étudie la physique à l'Ecole Polytechnique de Varsovie et effectue son doctorat sur les instabilités hydrodynamiques. Elle rejoint ensuite la France et devient ingénieure au centre de recherche Schlumberger à Montrouge. Après 18 ans passés dans l'industrie, Sophie rejoint le monde académique et devient enseignante-chercheuse à l'Université Paris-Est Créteil. Son expérience chez Schlumberger lui permet de porter un regard industriel sur ses recherches, un trait particulièrement apprécié par ses collègues ayant pour la plupart suivi une formation purement académique. Elle ne perd jamais de vue les potentielles applications dans les expériences qu'elle met en oeuvre. C'est à l'occasion d'une mission industrielle à Schlumberger sur le design d'un débit-mètre de forage qu'elle fait la connaissance de José-Eduardo Wesfreid. Depuis, ils n'ont cessé de travailler ensemble. Ils s'intéressent tout particulièrement aux sillages de fluides s'écoulant autour d'objets de géométrie variable. Ils développent également la thématique du « contrôle actif » : comment amplifier ou détruire, de façon contrôlée, les tourbillons qui se forment derrière les obstacles ? Sophie donne souvent l'exemple du pont de Tacoma Narrows aux Etats-Unis qui en 1940 s'est mis à osciller de façon spectaculaire : « Ce que les gens ignorent c'est que le pont est entré en résonance à cause des tourbillons formés derrière les poutres battues par le vent ! ».



ALEXANDRE DARMON

Diplômé de l'Ecole Centrale de Lyon et de l'Imperial College de Londres, Alexandre marque une pause dans son parcours universitaire et se donne une année pour découvrir et photographier le monde. De retour à Paris il décide de s'orienter vers la recherche fondamentale. Après un master de physique à l'Ecole Normale Supérieure, il effectue son doctorat à l'ESPCI Paris où il se spécialise dans la physique des cristaux liquides. Il s'intéresse en particulier au comportement singulier de ces molécules allongées lorsqu'on les place sur des surfaces courbes. Alexandre développe une véritable fascination pour ces objets qui interagissent avec la lumière d'une façon si particulière. C'est d'ailleurs pour cela que l'on retrouve les cristaux liquides dans la plupart des écrans qui peuplent notre quotidien.

« Regarder les cristaux liquides à travers un microscope est comme regarder les étoiles à travers un télescope. Les échelles sont différentes, mais la magie reste identique », dit-il. Alexandre est depuis longtemps passionné de photographie (www.alexandredarmon.com). Avec les cristaux liquides, son microscope et trois ans devant lui, Alexandre trouve le terrain de jeu dont il a besoin pour s'épanouir. C'est à l'occasion d'un séjour à Kyoto qu'il trouve le moyen d'allier sa passion pour la photographie à son amour des sciences. Il crée AiR - Art in Research et consacre toute son énergie à valoriser la recherche scientifique à travers les images.

Le travail de AiR nous rappelle, mieux que tout autre, que la nature est la plus grande des artistes.

Cédric Villani, Médaille Fields



Les oeuvres de AiR présentées ici correspondent à la collection exposée à la galerie de La Reine Blanche, scène des Arts et des Sciences, du 11 Février au 19 Mai 2018. La Reine Blanche est un lieu de culture indépendant qui, dans une logique d'hybridation des formes expressives et de décloisonnement des disciplines, forme le souhait de s'emparer de la parole scientifique pour la rendre sensible et intelligible à tous les publics.

Pour obtenir davantage d'informations sur AiR ou pour vous inscrire à notre newsletter, écrivez à contact@artinresearch.com ou visitez notre site web www.artinresearch.com

