

**DAPHNÉ BAVELIER,**  
**LAURÉATE DU KLAUS J.**  
**JACOBS RESEARCH PRIZE**



Daphné Bavelier, professeure à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, est la lauréate du Klaus J. Jacobs Research Prize 2019, doté d'un million de francs. Elle est récompensée pour ses recherches sur le bénéfice des jeux vidéo d'action dans la plasticité cérébrale et l'apprentissage. Daphné Bavelier a montré que les jeux vidéo guerriers développent de manière significative les capacités cognitives du cerveau. Les jeunes adultes amateurs de ce genre de jeux ont une meilleure attention que ceux qui jouent à d'autres types de jeu.

**REBEKKA WILD REÇOIT**  
**LE PRIX SCHLÄFLI POUR LA**  
**MEILLEURE DISSERTATION**  
**EN BIOLOGIE**



L'Académie suisse des sciences naturelles décerne chaque année ses Prix Schläfli aux quatre meilleures dissertations en sciences naturelles. Dans le domaine de la biologie, c'est Rebekka Wild, docteure du Département de botanique et biologie végétale (Faculté des sciences), qui s'est vue récompensée pour son travail sur la structure et la fonction d'une unité contrôlant la concentration en phosphate dans les cellules.

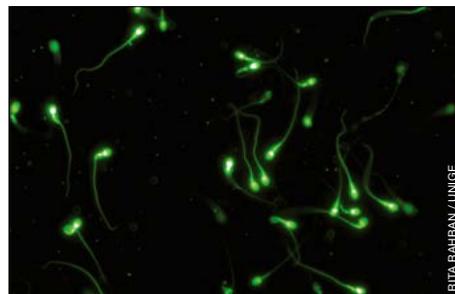
## MÉDECINE

# La qualité du sperme suisse est en berne

La qualité du sperme diminue en Occident depuis plusieurs décennies. La semence helvétique ne fait pas exception. Une première étude d'envergure nationale et incluant des hommes âgés de 18 à 22 ans issus de toutes les régions du pays montre en effet que le sperme de 38% des jeunes Suisses ne remplit aucun des critères de fertilité établis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les individus concernés, considérés comme «subfertiles», risquent de rencontrer des problèmes au moment de faire des enfants. L'étude, publiée le 22 mai dans la revue *Andrology* et menée par l'équipe de Serge Nef, professeur au Département de médecine génétique et développement (Faculté de médecine), n'établit pas de lien entre la qualité du sperme et la répartition géographique ou linguistique des 2523 volontaires, choisis parmi les rangs de l'école de recrue de 2005 à 2017.

Les résultats montrent néanmoins qu'une plus grande proportion d'hommes ayant une mauvaise qualité de sperme ont été exposés *in utero* au tabagisme maternel. Par ailleurs, l'incidence du cancer des testicules a augmenté depuis 1980 et atteint aujourd'hui 10 cas pour 100 000 hommes. Les auteurs de l'étude suggèrent qu'il existe une corrélation entre les deux phénomènes.

Des études supplémentaires seront nécessaires pour déterminer jusqu'à quel point la fertilité des hommes suisses est entamée et établir le rôle joué par l'environnement et le mode de vie dans la péjoration de la qualité de la semence.



Spermatozoïdes humains fluorescents.

Les critères de fertilité masculine établis par l'OMS sont une concentration de plus de 15 millions de spermatozoïdes par millilitre, un taux de plus de 40% de spermatozoïdes mobiles et une proportion d'au moins 4% d'entre eux ayant une forme normale.

De nombreuses études ont montré que la concentration de spermatozoïdes a chuté, en moyenne, de 99 millions par ml à 47 en cinquante ans. Les travaux les plus récents indiquent que la concentration médiane varie d'un pays à l'autre entre 41 et 67 millions par ml. Selon l'étude présente, le sperme suisse compte 48 millions de spermatozoïdes par ml (valeur médiane), soit une des moins bonnes concentrations d'Europe.

Dans la foulée, l'Office fédéral de la santé publique a décidé de lancer un projet pilote afin de déterminer ce que provoquent dans le corps les produits chimiques auxquels la population est confrontée au quotidien.

[Archive ouverte N°118103](#)

## MÉDECINE

# Les effets toxiques des phtalates ne sont pas les mêmes pour tous

L'exposition des fœtus mâles aux phtalates peut avoir des conséquences nuisibles pour la fertilité des futurs individus en modifiant les éléments régulateurs de l'expression des gènes responsables de la spermatogénèse. Une étude réalisée sur des souris par l'équipe d'Ariane Giacobino, chercheuse au Département de médecine génétique et développement (Faculté de médecine) et parue le 10 juin dans la revue *PLoS One*, montre que tous les rongeurs (et donc probablement les humains aussi) ne sont

pas égaux face à ce perturbateur endocrinien couramment utilisé par l'industrie (jouets, vêtements, biberons, matériel médical, cosmétiques...). La susceptibilité aux phtalates dépend en effet largement du patrimoine génétique de chacun. De plus, les chercheurs ont observé que l'effacement épigénétique normalement présent entre les générations semble ne plus se faire complètement sur les deux générations suivant l'exposition de l'individu.

[Archive ouverte N°119650](#)

## PÉDIATRIE

# La musique favorise le développement du cerveau des grands prématurés

Entre les mains d'un charmeur de serpents, la flûte indienne *pungi* hypnotise de redoutables cobras sortant langoureusement de leur panier. Entre celles du musicien suisse Andreas Vollenweider, elle a le don d'éveiller immédiatement l'attention des bébés grands prématurés dans leur couveuse. Couvrant les bruits mécaniques et les bips de l'hôpital, le son doux et mélodieux de l'instrument ne calme pas seulement le nouveau-né. Il aide aussi les réseaux de neurones du petit humain, notamment ceux impliqués dans des fonctions sensorielles et cognitives, à se développer mieux que s'il avait été privé de musique. C'est ce que révèlent des analyses réalisées par l'équipe de Petra Hüppi, professeure au Département de pédiatrie, gynécologie et obstétrique (Faculté de médecine) à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) et publiées dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences* du 28 mai.

Chaque année en Suisse, environ 800 enfants naissent grands prématurés, c'est-à-dire entre la 24<sup>e</sup> et la 32<sup>e</sup> semaine de grossesse. La majorité d'entre eux survit mais la moitié développe plus tard des troubles de l'apprentissage, de la concentration ou de la gestion des émotions. Ils sont le résultat de leur immaturité cérébrale à laquelle s'ajoute un environnement sensoriel perturbant, bien loin de l'ambiance intra-utérine, qui empêche les réseaux neuronaux de se développer normalement. Cherchant à modifier cet environnement stressant et sachant que le système auditif est fonctionnel tôt, les auteures ont imaginé soumettre les bébés à de la musique adaptée



Bébé grand prématuré écoutant de la musique.

à leurs besoins. Ce travail a échoué au compositeur multi-instrumentiste zurichois Andreas Vollenweider qui a composé trois environnements sonores de huit minutes comprenant du *pungi* mais aussi de la harpe et des clochettes. L'analyse des images cérébrales prises une semaine après la naissance montre que les bébés prématurés soumis à de la musique durant leurs premiers jours connaissent un meilleur développement des réseaux neuronaux que les autres. Les connexions entre le réseau de saillance (essentiel pour l'apprentissage et l'exécution des tâches cognitives ainsi que dans les relations sociales et la gestion des émotions) et le cortex auditif, le cortex sensori-moteur ou encore le cortex frontal sont plus actives et proches de celles d'un enfant né à terme.

Les premiers enfants enrôlés dans le projet ont aujourd'hui 6 ans, âge auquel les troubles cognitifs commencent à être détectables. Les chercheuses comptent les revoir pour mener une évaluation cognitive et socio-émotionnelle complète et observer si les résultats positifs mesurés avec l'IRMf ont perduré.

## ASTRONOMIE

## Neptune interdite

Une équipe internationale dont faisaient partie les astronomes du Département d'astronomie (Faculté des sciences) a découvert une planète extrasolaire qui ne devrait pas exister. Selon l'article paru dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, il s'agit d'une « Neptune chaude » nommée NGTS-4b, 3 fois plus grande et 20 fois plus massive que la Terre.

Évoluant dans une région surnommée le « désert des Neptunes », la planète est si proche de son étoile que sa surface est chauffée à plus de 1000 degrés. Cette « zone interdite »

soumise à la forte irradiation de l'étoile ne peut en principe contenir que des « Jupiter chaudes », suffisamment massives pour retenir leur atmosphère, et des planètes rocheuses, n'ayant pas ou plus d'enveloppe d'éléments volatils. Les exoplanètes intermédiaires de type Neptune n'ont pas une masse suffisante pour retenir leur atmosphère.

Selon les auteurs, la planète a dû migrer récemment dans cette zone ou représente une ancienne géante gazeuse dont l'atmosphère n'a pas encore fini d'être soufflée et évaporée par son étoile.

### SILKE GRABHERR EST NOMMÉE MEMBRE DE L'ASSM



Le Sénat de l'Académie suisse des sciences médicales (ASSM) a nommé au titre de membre individuel de l'Académie Silke Grabherr, professeure à la Faculté de médecine de l'UNIGE ainsi qu'à la Faculté de médecine et de biologie de l'UNIL et directrice du Centre universitaire romand de médecine légale. Médecin légiste, spécialiste de l'imagerie forensique, elle a développé un système d'angiographie postmortem qui consiste à visualiser la circulation sanguine en utilisant une machine à perfusion spécialement développée pour ce système. Sa technique est devenue une méthode de référence dans le monde entier.

### CHRISTIAN LÜSCHER LAURÉAT DU SCHAEFER RESEARCH SCHOLAR AWARDEES 2019

Professeur au Département de neurosciences fondamentales (Faculté de médecine), Christian Lüscher est l'un des lauréats 2019 du Schaefer Research Scholar Program. Cette distinction lui est décernée pour ses travaux sur la dopamine et son rôle dans des processus comme la dépression ou l'addiction.

### DENIS DUBOULE, NOMMÉ PRÉSIDENT DU CONSEIL DE FONDATION DE LA FONDATION LOUIS-JEANTET

Denis Duboule, professeur au Département de génétique et évolution (Faculté des sciences) a été nommé en janvier à la présidence du conseil de fondation de la Fondation Louis-Jeantet et non pas de son conseil scientifique comme indiqué par erreur dans le *Campus* n°137.

## BIOLOGIE

# Les coléoptères végétariens possèdent un génome d'une souplesse inédite



L'«*Agrilus planipennis*», ou agrile du frêne, est un coléoptère du sous-ordre des Polyphaga.

Les coléoptères Polyphaga représentent le sous-ordre du vivant le plus diversifié de la planète. Une des clés de leur succès est à chercher du côté du régime alimentaire de ces insectes. Dans une étude publiée le 17 mai dans la revue *Genome Biology*, Mathieu Seppy, chercheur au Département de médecine génétique et développement, et ses collègues montrent en effet pour la première fois que l'architecture génétique des Polyphaga possède une grande souplesse qui leur a permis de s'adapter à la consommation d'une vaste variété de plantes. Le sous-ordre des Polyphaga regroupe

quelque 315 000 espèces, soit environ un cinquième de toutes les espèces vivantes décrites à ce jour. À titre de comparaison, le sous-ordre des coléoptères Adepaha, qui lui est directement apparenté, est 7 fois moins diversifié avec seulement 45 000 espèces. Contrairement aux Adepaha dont la majorité des espèces sont carnivores, les Polyphaga sont essentiellement végétariens. Ils sont de ce fait davantage exposés aux composés chimiques développés et diffusés comme moyens de défense par les plantes. Ces substances perturbent ou bloquent des mécanismes métaboliques vitaux des insectes qui les mangent.

Basée sur l'analyse comparative de 18 espèces de coléoptères, l'étude montre que le génome des coléoptères Polyphaga a subi au cours de l'évolution un grand nombre de duplications, un mécanisme génétique aléatoire qui fait qu'un gène donné n'est pas copié une mais deux fois. C'est cette particularité qui a offert la possibilité à certains gènes surnuméraires de se détourner de leur fonction initiale et de s'en trouver d'autres, permettant notamment la neutralisation des composés chimiques de défense développés par les plantes. En comparaison, ce phénomène de duplication est nettement moins fréquent chez les coléoptères du sous-ordre Adepaha.

## SANTÉ

## Le soleil hivernal suisse ne couvre pas les besoins en vitamine D

En hiver, les Suisses ne produisent pas assez de vitamine D en raison du faible ensoleillement. Une étude parue le 4 mai dans la revue *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, et à laquelle a participé Arianna Religi, chercheuse au Centre universitaire d'informatique, montre en effet que de la fin de l'automne au début du printemps, l'ensoleillement ne permet pas d'approcher la dose quotidienne de 0,024 milligramme de la précieuse substance recommandée par l'Organisation mondiale de la santé.

La vitamine D est essentielle à la santé des os et pourrait aussi jouer un rôle préventif contre des infections respiratoires, des maladies

auto-immunes et certains types de cancers. Pour obtenir ces résultats, l'équipe a développé une simulation d'exposition solaire permettant de prédire, selon la saison et les habitudes vestimentaires, la quantité de vitamine D produite et estimer les risques de coup de soleil pour les deux types de peau les plus courants en Suisse.

L'étude confirme l'origine environnementale de la déficience saisonnière en vitamine D constatée dans la population suisse. Les auteurs recommandent cependant d'éviter les solariums en hiver pour y remédier. Les risques de cancer de la peau dépassent en effet largement les éventuels bénéfices.

### TONI MORRISON, PRIX NOBEL DE LITTÉRATURE ET DOCTOR HONORIS CAUSA DE L'UNIGE, EST DÉCÉDÉE



Dans la nuit du lundi 5 au mardi 6 août, l'écrivaine afro-américaine Toni Morrison s'est éteinte à l'âge de 88 ans. La lauréate du prix Pulitzer en 1988 et du prix Nobel de littérature en 1993 s'est vu décerner le titre de docteur *honoris causa* de l'Université de Genève en 2011. Toni Morrison s'est fait connaître dans les années 1970 pour son roman *Sula*, qui raconte la vie de deux femmes noires américaines dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle et en 1987, avec la publication de *Beloved*, roman qui raconte l'esclavage.

### CHRISTINE CLAVIEN À LA COMMISSION NATIONALE D'ÉTHIQUE



Chercheuse à l'Institut Éthique Histoire Humanité (Faculté de médecine), Christine Clavier a été choisie pour siéger au sein de la Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine. Celle-ci compte 15 membres permanents. Elle a pour mission d'informer sur l'état de la recherche médicale, d'évaluer les retombées sociales et les enjeux éthiques des biotechnologies dans la médecine humaine tout en menant une réflexion éthique globale.



Collerette d'un dragon « Chlamydosaurus » érigée à gauche et pliée à droite.

## ÉVOLUTION

# Le talent naturel du dragon dans l'art de plier sa collerette

Le lézard à collerette, ou *Chlamydosaurus kingii*, doit son nom à un large disque de peau qui repose autour de sa tête et de son cou. L'animal qui vit dans le nord de l'Australie et au sud de la Nouvelle-Guinée, se sert de cet ornement, qu'il peut déplier subitement, pour effrayer prédateurs et concurrents. Dans un article paru le 25 juin dans la revue *eLife*, Michel Milinkovitch, professeur au Département de génétique et évolution (Faculté des sciences) et chef de groupe à l'Institut suisse de bioinformatique, et ses collègues montrent que la collerette du dragon ainsi que les os et cartilages qui la soutiennent se développent dans l'œuf à partir des arcs branchiaux. Ces derniers sont une série de bandes de tissu qui, chez les poissons, produisent les supports branchiaux et ont trouvé, chez les vertébrés terrestres, une autre voie pour donner naissance à de nombreuses structures situées dans l'oreille et le cou. Chez la plupart de ces espèces terrestres, la deuxième arcade branchiale fusionne avec les

arcades suivantes. Mais chez le dragon, cet arc continue de s'étendre, conduisant à la formation de sa collerette. Une forme de recyclage, en somme, d'anciennes structures pour en fabriquer de nouvelles ayant des fonctions totalement différentes.

Les auteurs ont aussi mis en évidence que le pliage de cette collerette est le résultat de forces physiques plutôt que d'un programme génétique. Au fur et à mesure que la collerette se développe, la face antérieure de la peau forme en effet trois plis successifs. Les chercheurs montrent que les crêtes et les vallées qui y sont associées ne sont pas issues d'une multiplication cellulaire accrue à ces endroits-là mais au fait que la croissance de la collerette est limitée par son attache au cou. La couche supérieure finit alors par onduler, créant les plis.

Le processus a été simulé dans un modèle informatique qui a permis de recréer virtuellement la manière dont le pliage se développe chez les embryons de lézards.

## IRENA SAILER NOMMÉE « HONORARY SKOU PROFESSOR »



Irena Sailer, professeure à la Division de prothèse fixe et biomatériaux de la Clinique universitaire de médecine dentaire (Faculté de médecine), a été nommée « honorary Skou professor » de l'Université d'Aarhus au Danemark. Jens Christian Skou, médecin et biochimiste danois, est le lauréat du prix Nobel de chimie en 1997.

## EMMANUEL MILET REÇOIT LE BEST REFEREE AWARD 2018 DU « JOEG »



Emmanuel Milet, chargé de cours à la Faculté d'économie et de management, a reçu le Best Referee Award 2018 du *Journal of Economic Geography* pour sa contribution remarquable au JOEG en termes de travail fourni, de rapidité de réponse, de qualité et de pertinence des commentaires.

## Abonnez-vous à « Campus » !

par e-mail ([campus@unige.ch](mailto:campus@unige.ch))  
ou en envoyant le coupon ci-dessous :

Je souhaite m'abonner gratuitement à « Campus »

Nom

Prénom

Adresse

N° postal/Localité

Tél.

E-mail

Découvrez les recherches genevoises, les dernières avancées scientifiques et des dossiers d'actualité sous un éclairage nouveau.

Des rubriques variées dévoilent l'activité des chercheuses et des chercheurs dans et hors les murs de l'Académie. L'Université de Genève comme vous ne l'avez encore jamais lue !



Université de Genève  
Presse Information Publications  
24, rue Général-Dufour  
1211 Genève 4  
[campus@unige.ch](mailto:campus@unige.ch)  
[www.unige.ch/campus](http://www.unige.ch/campus)

**AURÉLIEN ROUX  
NOMMÉ À L'ORGANISATION  
EUROPÉENNE DE BIOLOGIE  
MOLÉCULAIRE**



Professeur au Département de biochimie (Faculté des sciences), Aurélien Roux est l'un des nouveaux membres sélectionnés par l'Organisation européenne de biologie moléculaire (EMBO) pour rejoindre son panel de scientifiques chargés de promouvoir l'excellence en sciences de la vie. Le groupe de recherche d'Aurélien Roux s'intéresse aux propriétés physiques et mécaniques des membranes cellulaires.

**LE TRAMADOL, INTERDIT  
PAR L'UCI, SERA DÉPISTÉ  
PAR UN LABORATOIRE DE  
L'UNIGE**

L'Union cycliste internationale a choisi le Laboratoire de pharmacologie et toxicologie clinique (UNIGE/HUG) pour effectuer les tests de dépistage du tramadol. Cet analgésique opioïde synthétique est interdit en compétition sportive depuis le 1<sup>er</sup> mars 2019 en raison de ses effets néfastes sur la santé tels que la somnolence, la perte de la concentration et la dépendance aux opiacés. La méthode de détection a été développée et validée par le Laboratoire de chimie analytique pharmaceutique (Section des sciences pharmaceutiques) puis a été transférée au Laboratoire de pharmacologie et toxicologie clinique pour les analyses en routine. Les prélèvements sont réalisés à la fin de la course sur un papier buvard à l'aide d'une simple piquère au bout du doigt. L'échantillon est ensuite envoyé au laboratoire dans une enveloppe standard à température ambiante.

**MÉDECINE**

## Un lien possible entre infections virales durant l'enfance et sclérose en plaques

Les causes de la sclérose en plaques sont encore méconnues mais un article récent, dont la première auteure est Karin Steinbach, chercheuse au Département de pathologie et d'immunologie (Faculté de médecine), suggère qu'il existe un lien entre les infections virales cérébrales contractées dans l'enfance et le développement de la maladie auto-immune à l'âge adulte.

L'étude, parue le 26 juin dans la revue *Science Translational Medicine*, a été menée sur des souris adultes et des souriceaux. Les chercheurs ont provoqué une infection virale transitoire aux deux groupes qui n'ont présenté aucun signe de maladie. Tous les rongeurs ont éliminé le pathogène en une semaine.

Quelques semaines plus tard, on leur a transféré des cellules immunitaires nommées cellules auto-réactives, que l'on retrouve chez un patient atteint de sclérose en plaques (mais pas exclusivement). Ces cellules n'ont, en principe, pas accès au cerveau.

Dans le groupe de souris infectées par le virus à l'âge adulte, les cellules auto-réactives n'ont pas induit de lésions cérébrales. En revanche, chez les souris infectées lorsqu'elles étaient petites, ces cellules auto-réactives ont migré

vers le cerveau, à l'endroit précis de l'infection contractée par le souriceau, et ont commencé à détruire les structures.

En analysant les tissus de la zone infectée par le virus dans le groupe de souriceaux, les chercheurs ont observé une accumulation anormale d'un sous-type de cellules immunitaires: les lymphocytes T à mémoire résidant dans le tissu cérébral. Ces dernières sont habituellement distribuées dans tout le cerveau, prêtes à le protéger en cas d'attaque virale.

Il s'avère que cette accumulation cellulaire produit une molécule qui attire spécifiquement les cellules auto-réactives et leur ouvre l'accès au cerveau. Ces dernières se mettent alors à détruire les structures, provoquant la maladie auto-immune.

En bloquant le récepteur des cellules auto-réactives qui perçoit le signal produit par l'accumulation des lymphocytes T à mémoire résidant dans le cerveau, les chercheurs ont réussi à protéger les souris des lésions cérébrales. Les auteurs ont ensuite vérifié si cette accumulation de lymphocytes T à mémoire est également présente chez des êtres humains atteints de sclérose en plaques. Ce qui est le cas.

[Archive ouverte N°122543](#)

**SCIENCES DE L'ÉDUCATION**

## La Beekee Box recrée un réseau local là où la guerre fait disparaître internet

L'équipe de Vincent Widmer, chercheur en Technologies de formation et apprentissage (Tecfa, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation), a mis au point un boîtier capable de générer un réseau local sans fil donnant accès à une plateforme d'apprentissage sans utiliser internet ni dépendre du réseau électrique. Ce dispositif, appelé Beekee Box, permet à toute personne munie d'un smartphone, d'un ordinateur ou d'une tablette de se connecter et d'accéder à des contenus pédagogiques, d'échanger avec les autres utilisateurs ou encore de prendre part à des évaluations. L'utilisation est simple: l'enseignant dépose dans la Beekee Box tout le matériel pédagogique dont il a besoin depuis son ordinateur puis emporte le boîtier avec lui partout dans le monde.

La Beekee Box pourrait s'avérer particulièrement utile dans des camps de réfugiés ou dans des zones de guerre, où l'accès à internet est souvent compromis. Un test est en cours au camp de réfugiés de Kakuma au Kenya, dans le cadre d'une collaboration avec le projet InZone, qui développe des solutions innovantes permettant aux réfugiés de suivre des cours universitaires et d'obtenir des crédits ECTS.

Constituée d'une coque en plastique résistante et recyclable, d'un micro-ordinateur et d'un module de batterie, la Beekee Box mesure 10 cm de haut et 6,5 cm de large. Elle peut contenir jusqu'à 256 Go de données pour une autonomie d'environ trois heures, ou plus de dix heures avec une batterie externe, rechargeable notamment grâce à l'énergie solaire.

# Le 3 juin 1769, deux Genevois se rendent en Russie pour mesurer le transit de Vénus

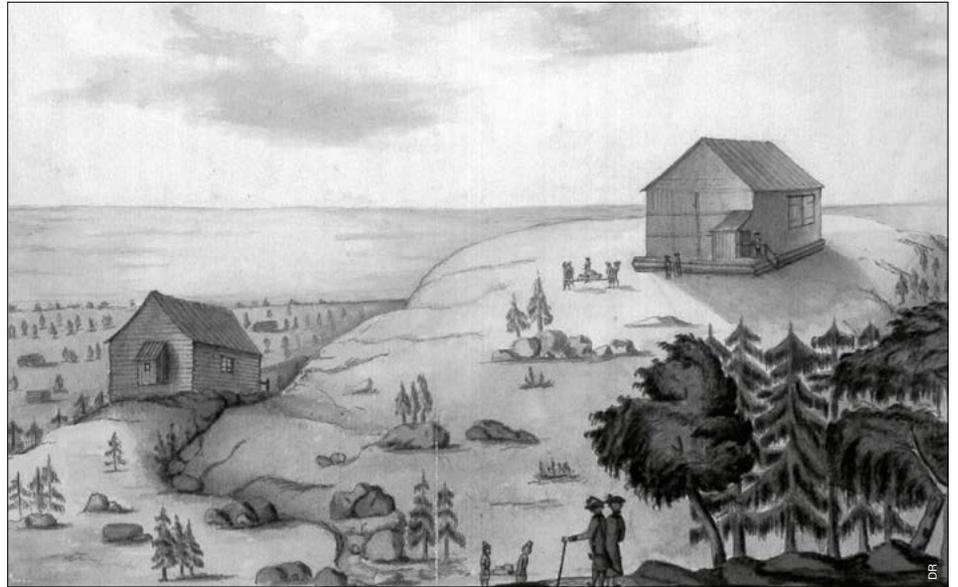
IL Y A 250 ANS, **JACQUES-ANDRÉ MALLET ET JEAN-LOUIS PICTET** PARTICIPAIENT À UNE EXPÉDITION SCIENTIFIQUE VISANT À CALCULER LA DISTANCE TERRE-SOLEIL.

La nuit du 3 juin 1769, Jacques-André Mallet «croque le marmot» et peste sous le ciel désespérément nuageux de l'extrême est de la péninsule de Kola. L'astronome genevois est arrivé quelques semaines auparavant dans cette région septentrionale et battue par les vents de la Laponie russe pour installer son matériel et se préparer à observer un événement rare : le transit de Vénus devant le Soleil. Son concitoyen et futur beau-frère Jean-Louis Pictet s'est installé 300 kilomètres plus à l'ouest pour la même raison et se morfond pour sa part sous une pluie tenace. À vrai dire, les deux Genevois ne sont pas seuls à scruter l'astre du jour. Le phénomène est en effet suivi en direct par 151 observateurs répartis dans 77 stations sur les deux hémisphères. L'enjeu scientifique est à la hauteur de la mobilisation. La mesure du passage de Vénus à partir de plusieurs endroits différents fournit un angle (la parallaxe) qui permet de calculer la distance Terre-Soleil, soit l'Unité astronomique (UA), avec une précision inédite.

**La dernière chance** Le transit précédent, survenu en 1761, a permis la dernière estimation de l'UA. Cette année-là, malgré la guerre de Sept Ans, pas moins de 120 observateurs effectuent des relevés depuis 62 stations, la première collaboration scientifique internationale de cette envergure. Mais la finesse de la mesure est à la limite de la capacité des instruments.

L'incertitude sur la valeur de l'UA obtenue à la suite de cette opération est encore de 15%. Elle tranche avec les connaissances plus pointues obtenues pour d'autres grandeurs. On connaît en effet les distances relatives des planètes au Soleil grâce à la 3<sup>e</sup> loi de Kepler, publiée en 1618. Sur la carte du système solaire connu à cette époque, il n'y a guère que l'orbite de la Terre qui n'est pas placée avec précision.

Le transit de 1769 représente pour les astronomes la dernière chance d'améliorer leur



L'Observatoire d'Oumba (à droite) sur la péninsule de Kola en Russie, achevé le 5 avril 1769, avec vue sur la mer Blanche.

mesure avant le prochain rendez-vous de Vénus avec le Soleil fixé en 1874.

«Le choix des sites les plus favorables est établi en 1766 par l'astronome français Alexandre Guy Pingré, explique Michel Grenon, du Département d'astronomie (Faculté des sciences), dans un communiqué. Il retient le sud de l'océan Pacifique, l'Amérique centrale, le sud de l'Inde et le Grand Nord, du cap Nord à la Russie.»

**Le professionnel et l'amateur** L'Empire russe comptabilise huit sites d'observation mais manque d'observateurs qualifiés. Pour remédier, l'Académie impériale enrôle quatre étrangers, dont les deux Genevois, Mallet, l'astronome professionnel, et Pictet, l'amateur. Partis de Genève le 4 avril 1768, ils arrivent à Saint-Petersbourg fin mai où ils préparent les détails de leur expédition financée par la tsarine Catherine II. Les Genevois apprennent qu'ils sont envoyés au cercle polaire dans la péninsule de Kola, Jean-Louis Pictet à Oumba sur la mer Blanche et Jacques-André Mallet sur la rivière Ponoï. Les compères quittent la ville le 3 février 1769 par un froid glacial. Ils effectuent le trajet en traîneau à patins sur les premiers 800 km puis en traîneau étroit adapté à la haute neige. Jacques-André Mallet couvre 750 km supplémentaires, couché dans un traîneau lapon, bâché, tracté à grande vitesse par des rennes. À Ponoï, il trouve son observatoire construit sur un plateau exposé aux vents polaires.

Le jour du transit, le ciel se couvre complètement, ne laissant qu'une mince bande claire à l'horizon nord. «À 21 h 30, le soleil sort sous le couvert de nuages, à l'instant précis de l'entrée de Vénus sur son disque, raconte Michel Grenon. Mallet peut mesurer la position et le temps du contact interne, puis sa trajectoire au travers du disque. Le soleil rase l'horizon à minuit avant de remonter dans les nuages. L'éclipse du Soleil par la Lune, qui survient le lendemain, permet de préciser la position de l'observatoire et sauve la mission.» Quant à Jean-Louis Pictet, contrarié par la pluie, il ne voit rien.

**À un soixantième près** Heureusement pour la science, d'autres groupes ont plus de succès que les Genevois. À partir d'une sélection des mesures les plus précises, l'astronome britannique Thomas Hornsby obtient en 1771 une distance moyenne Terre-Soleil à un 60<sup>e</sup> près de la valeur actuelle : 149 597 870,7 km.

L'expédition sibérienne est néanmoins bénéfique pour Jacques-André Mallet. Auréolé d'une nouvelle réputation, il obtient l'autorisation de construire un observatoire sur le bastion Saint-Antoine à Genève, à ses frais et à condition qu'il fournisse l'heure exacte aux horlogers. L'Observatoire de Mallet, établi en 1772, puis celui de Genève sur le même site en 1830 restent actifs deux siècles durant dans les domaines de l'astronomie, de la chronométrie, de la météorologie, de la géodésie et de l'enseignement. L'institution s'installe à Sauverny en 1966 et rejoint l'Université de Genève en 1974.