

HUIT MILLIARDS D'HUMAINS, ET APRÈS ?

LE MAGAZINE
SCIENTIFIQUE
DE L'UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

N° 146
SEPTEMBRE 2021

CAMPUS

P. 18 MÊME SI, À L'ÉCHELLE DE LA PLANÈTE, LA CROISSANCE DE LA POPULATION EST APPELÉE À SE POURSUIVRE PENDANT QUELQUES DÉCENNIES, **DE NOMBREUSES PROJECTIONS ANNONCENT, À TERME, UN DÉCLIN DE L'ESPÈCE HUMAINE.** LE POINT AVEC NOS EXPERT-ES.

DROIT
LES SEMENCES ET LA
CONSTITUTION SONT
EN DÉLICATESSE
PAGE 10

L'INVITÉ
AVRAHAM BURG :
« ISRAËL EST DÉJÀ
CANTONALISÉE »
PAGE 42

TÊTE CHERCHEUSE
LUCIA KLEINT,
SPÉCIALISTE
DU SOLEIL
PAGE 50



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE



La marche du
monde, sur
[LeTemps.ch](https://www.letemps.ch)

Après l'attaque du Capitole, le FBI craint de nouveaux soulèvements

Article publié le mardi 12 janvier 2021

LE TEMPS

Des militants trumpistes, dont le désormais célèbre «QAnon Shaman», dans les couloirs du Capitole le 6 janvier 2021. © AP Photo/Manuel Balce Ceneta

Étudiants

Pour vous, «Le Temps» s'engage à offrir un accès digital pour l'ensemble de ses contenus à moitié prix

[letemps.ch/etudiant](https://www.letemps.ch/etudiant)



04 ACTUS

RECHERCHE

10 DROIT
LES SEMENCES
ET LA CONSTITUTION
SONT EN DÉLICATESSE



Une thèse en Faculté de droit démontre que le système qui décide quelles variétés végétales peuvent être commercialisées en Suisse est en contradiction avec les autres objectifs constitutionnels de l'agriculture comme la préservation de l'environnement, du paysage et de l'économie locale.

13 LITTÉRATURE
UN TEXTE DU XVII^E
SIÈCLE RETROUVE
SON AUTEUR



Professeur à l'Unité d'espagnol de la Faculté des lettres, Abraham Madroñal a récemment découvert une pièce de théâtre datant du XVII^e et inconnue jusqu'ici. Selon ses recherches, mêlant philologie et stylistique computationnelle, l'auteur de ce mystérieux texte n'est autre que Lope de Vega, monument de la littérature espagnole.

DOSSIER: HUIT MILLIARDS D'HUMAINS, ET APRÈS ?



numériques pour dresser un portrait aussi fin que possible des personnes nées avant le 31 décembre 1921.

18 PRÉVOIR L'IMPRÉVISIBLE

Afrique surpeuplée, Chine en manque d'enfants, Occident vieillissant : en dépit des difficultés que suppose toute projection à long terme, les démographes s'efforcent de réunir un maximum de données sur les différents futurs possibles afin d'anticiper ce qui peut l'être.

24 VERS UNE ASSURANCE VIEILLESSE PLUS ÉQUITABLE

L'espérance de vie en bonne santé évolue de manière plus défavorable pour les personnes moins éduquées que pour les autres. Selon Michel Oris, l'Assurance-vieillesse et survivants devrait tenir compte de cette injustice.

26 TROIS SCÉNARIOS POUR LA SUISSE

L'Office fédéral de la statistique a publié trois scénarios pour les années 2020-2050. Selon le scénario « haut », la Suisse comptera 11,4 millions d'habitant-es en 2050 et le nombre de personnes à la retraite passera à 24,9 %. La projection basse prévoit une population de 9,5 millions d'individus et un taux de plus de 65 ans atteignant 26,4 %.

30 «SWISS 100» PERCE LES SECRETS DU GRAND ÂGE

Lancée début 2020, la première étude suisse consacrée intégralement aux centenaires s'appuie sur de nombreuses technologies

34 LA CHINE PRISE À SON PROPRE PIÈGE

Après des décennies de contrôle des naissances strict, la Chine tente de relancer la natalité pour faire face à une chute inquiétante de sa population. Un message difficile à faire accepter à la population.

37 L'AFRIQUE À LA CROISÉE DES CHEMINS

En 2050, un humain sur quatre pourrait être né en Afrique. Basée sur un taux de natalité qui reste plus élevé que dans le reste du monde, cette croissance démographique annoncée constitue une chance autant qu'une malédiction.

Photo de couverture : Alamy

RENDEZ-VOUS



42 L'INVITÉ «ISRAËL EST DÉJÀ CANTONALISÉE»

Avraham Burg imagine une réorganisation d'Israël sous la forme d'une fédération, inspirée par la Suisse. La cohabitation avec la Palestine pourrait prendre la forme d'une confédération à deux États.



46 EXTRA-MUROS COUP DE FOUDRE AU SÂNTIS

Installé au sommet d'une montagne, un rayon laser superpuissant vise les nuages dans le but de déclencher et de guider des éclairs. Objectif : tester un paratonnerre éphémère d'un ou plusieurs kilomètres de haut qui pourrait protéger de la foudre des sites sensibles de grande taille.



50 TÊTE CHERCHEUSE DANS SES YEUX, LE SOLEIL

Spécialiste de l'astre du jour, Lucia Kleint dirige une équipe chargée de percer le mystère des éruptions solaires qui perturbent les systèmes électriques sur Terre tous les onze ans. Portrait.

54 À LIRE 56 THÈSES DE DOCTORAT



ANTOINE BAILLY,
PROFESSEUR À LA FACULTÉ
DES SCIENCES DE LA
SOCIÉTÉ, EST DÉCÉDÉ



Professeur honoraire à la Faculté des sciences de la société, Antoine Bailly est décédé fin juin. Il a occupé le poste de professeur ordinaire à l'Université de Genève de 1989 à 2004, rattaché au Département de géographie et environnement, dont il a été un des piliers au tournant du siècle. Sa trajectoire académique couplée à sa curiosité tous azimuts en ont fait un étonnant passeur. Sa grande familiarité avec les universités nord-américaines l'a sensibilisé très tôt à des courants émergents – l'analyse spatiale, la géographie humaniste, la géographie des représentations, la science régionale, la médico-métrie – dans lesquels il a réussi à embarquer de nombreux jeunes collègues. Cette activité et les nombreuses traductions de ses principaux ouvrages ont contribué à lui conférer une notoriété internationale et quantité de signes de reconnaissance. Il a notamment reçu la Founder's Medal de science régionale, occupé la présidence des sciences sociales de l'Academia Europaea (2015-2018) et reçu le titre de docteur honoris causa de nombreuses institutions académiques au Canada, au Portugal, en Roumanie et en Hongrie. Mais de toutes ces reconnaissances, c'est sans doute la remise du Prix Vautrin Lud à laquelle il était le plus attaché. Ce prix, décerné dans le cadre du Festival international de géographie de Saint-Dié-des-Vosges, qu'il a fortement contribué à mettre sur pied dans les années 1990, est le plus international de tous.

ÉVOLUTION

L'ADN a permis de retrouver la famille de spécimens dont l'espèce est éteinte

Les spécimens de musée conservés dans les collections d'histoire naturelle à travers le monde représentent une manne d'informations génétiques sous-utilisée en raison de l'état de conservation de l'ADN qui rend celui-ci souvent peu exploitable. Comme l'explique un article paru dans *Genome Biology and Evolution*, une équipe internationale, dirigée par Nadir Alvarez, professeur titulaire au Département de génétique et évolution (Faculté des sciences) et conservateur en chef au Muséum d'histoire naturelle (MHN) de la Ville de Genève, a réussi à changer cet état de fait en optimisant une méthode d'analyse d'ADN, ce qui a permis de déterminer les relations entre espèces sur une échelle évolutive profonde. Grâce à cette nouvelle méthode, les scientifiques ont pu retracer l'histoire évolutive, non pas au sein d'une seule espèce et sur un million d'années, comme c'était le cas jusqu'à présent, mais au sein de plusieurs espèces et sur des dizaines de millions d'années. Ils se sont notamment intéressés aux spécimens d'un carabe emblématique de l'île



«Aplothorax burchelli», le carabe géant de Sainte-Hélène, aujourd'hui éteint et dont trois spécimens sont conservés au Muséum de Genève.

de Sainte-Hélène, collectés dans les années 1960 et dont l'espèce est aujourd'hui éteinte. L'analyse de l'ADN de ces coléoptères a révélé que cette espèce, jusqu'à présent classée dans le genre *Aplothorax*, appartient en réalité au genre *Calosoma*. Elle a également permis de situer son origine biogéographique vraisemblablement en Afrique et de générer la chronologie de l'évolution de la sous-famille des *Carabinae* dont l'origine remonte au Crétacé inférieur.

ASTRONOMIE

Une exoplanète inédite s'invite sans crier gare devant l'objectif de Cheops

Au moment même où le satellite suisse Cheops prenait des images du transit de deux planètes devant leur étoile, un troisième compagnon a surgi de manière inattendue. Comme l'explique l'article paru le 28 juin dans la revue *Nature Astronomy*, l'existence de l'auteur de cette *photobomb* est connue depuis 2019 mais comme son orbite est assez éloignée, personne ne pensait la détecter à l'aide de la technique du transit, qui exige un bel alignement entre l'étoile, la planète et l'objectif de Cheops. Le troisième compagnon de l'étoile, appelée Nu2 Lupi, met cent sept jours pour en faire le tour. C'est la première fois qu'une exoplanète ayant une période de révolution de plus de cent jours – ce qui correspond à une orbite située entre celles de Mercure et de Vénus – est repérée autour d'une étoile assez brillante pour être visible à l'œil nu. À cette distance

de son étoile, la planète reçoit une quantité de rayonnement relativement faible, ce qui fait que sa surface et son atmosphère ont subi moins de modifications au fil du temps. Les quelques exoplanètes de ce type déjà connues tournent autour d'étoiles peu lumineuses et sont difficiles à étudier. Cette fois-ci, l'étoile hôte est brillante et assez proche de la Terre (50 années-lumière). Les mesures de haute précision révèlent que la 3^e planète a une taille environ 2,5 fois supérieure à celle de la Terre et une masse presque 9 fois supérieure. Elle semble également enveloppée de gaz d'hydrogène et d'hélium, sous lesquels se cacheraient de grandes quantités d'eau, totalisant jusqu'à un quart de sa masse. Cette eau se présente sous forme de glace à haute pression ou de vapeur à haute température, ce qui rend la planète inhabitable.

LINGUISTIQUE

Le bilinguisme dès l'enfance corrige certains symptômes de l'autisme

La pratique du bilinguisme a des effets bénéfiques sur le développement cognitif des enfants souffrant du trouble du spectre autistique. Dans un article paru le 19 mai dans la revue *Autism Research*, une équipe dirigée par Stephanie Durrleman, chercheuse au Département de linguistique (Faculté des lettres), montre que le fait de parler deux langues en famille dès le plus jeune âge améliore de manière importante les performances des enfants autistes dans deux types de facultés cognitives : la capacité à comprendre les intentions, les croyances, les désirs et les émotions d'autrui (désignée sous la dénomination de « théorie de l'esprit ») et celle de planifier et d'exécuter des actions concrètes (autrement dit les fonctions exécutives qui comprennent en particulier l'attention). Diagnostiqué dès la petite enfance, le trouble du spectre autistique, qui touche plus d'1 enfant sur 100, altère justement ces deux facultés.

Plus d'une centaine d'enfants avec autisme, de 6 à 15 ans, ont été enrôlés pour l'étude. Face à des tâches conçues pour mesurer les aptitudes à comprendre les comportements d'une autre personne en se mettant à sa place, les enfants bilingues ont donné 76% de réponses correctes contre 57% pour les enfants monolingues. En ce qui concerne les fonctions exécutives, le score des réponses correctes des bilingues s'est avéré deux fois plus élevé que celui des monolingues.

Les tests ont été menés en Grèce avec un groupe d'enfants ne parlant que le grec et



un autre parlant grec et albanais. Il se trouve que, dans ce cas particulier, les enfants bilingues sont aussi ceux qui sont en moyenne de condition plus modeste. Cela ne les a toutefois pas empêchés de performer mieux que leurs homologues monolingues.

Ces résultats s'expliquent par le fait que le bilinguisme entraîne une gymnastique du cerveau qui agit sur les déficits liés au trouble autistique. L'enfant doit en effet constamment se préoccuper de la connaissance d'autrui, se demander si son interlocuteur parle grec ou albanais et dans quelle langue il doit s'adresser à lui. Il doit ensuite faire appel à ses fonctions exécutives pour focaliser son attention sur une langue tout en inhibant l'autre.

Cette étude contredit une intuition répandue selon laquelle l'acquisition du langage, déjà problématique pour les enfants autistes, serait rendue encore plus complexe par la pratique de plusieurs langues à la fois. De nombreuses familles avec un enfant autiste renoncent pour cette raison à pratiquer le bilinguisme.

MARIE-HÉLÈNE GIRARD LAURÉATE DU « PHD AWARD » DE LA CIUTI



Marie-Hélène Girard, ancienne doctorante du Centre Transius de la Faculté de traduction et d'interprétation et actuellement membre associée du Centre, est l'une des deux lauréat-es de la mention spéciale de l'édition 2020 du PhD Award de la Conférence internationale permanente d'instituts universitaires de traducteurs et interprètes (CIUTI). Elle reçoit cette distinction pour sa thèse intitulée *Expression, traduction et interprétation du droit pénal international : état des lieux et analyse du cas de génocide*.

LE « DISSERTATION PRIZE » 2021 RÉCOMPENSE EDWARD VAN DAALEN



Edward Van Daalen, ancien chercheur au sein du Centre interfacultaire en droits de l'enfant, est un des deux récipiendaires du Dissertation Prize 2021 de la Law & Society Association. Il a reçu ce prix dans le domaine de la recherche en droit et société pour sa thèse de doctorat obtenue en novembre 2020 à la Faculté de droit et présentant une histoire du régime mondial du travail des enfants (1857-2017).

MÉDECINE

Une classe de médicaments protège le QI de personnes à risque psychotique

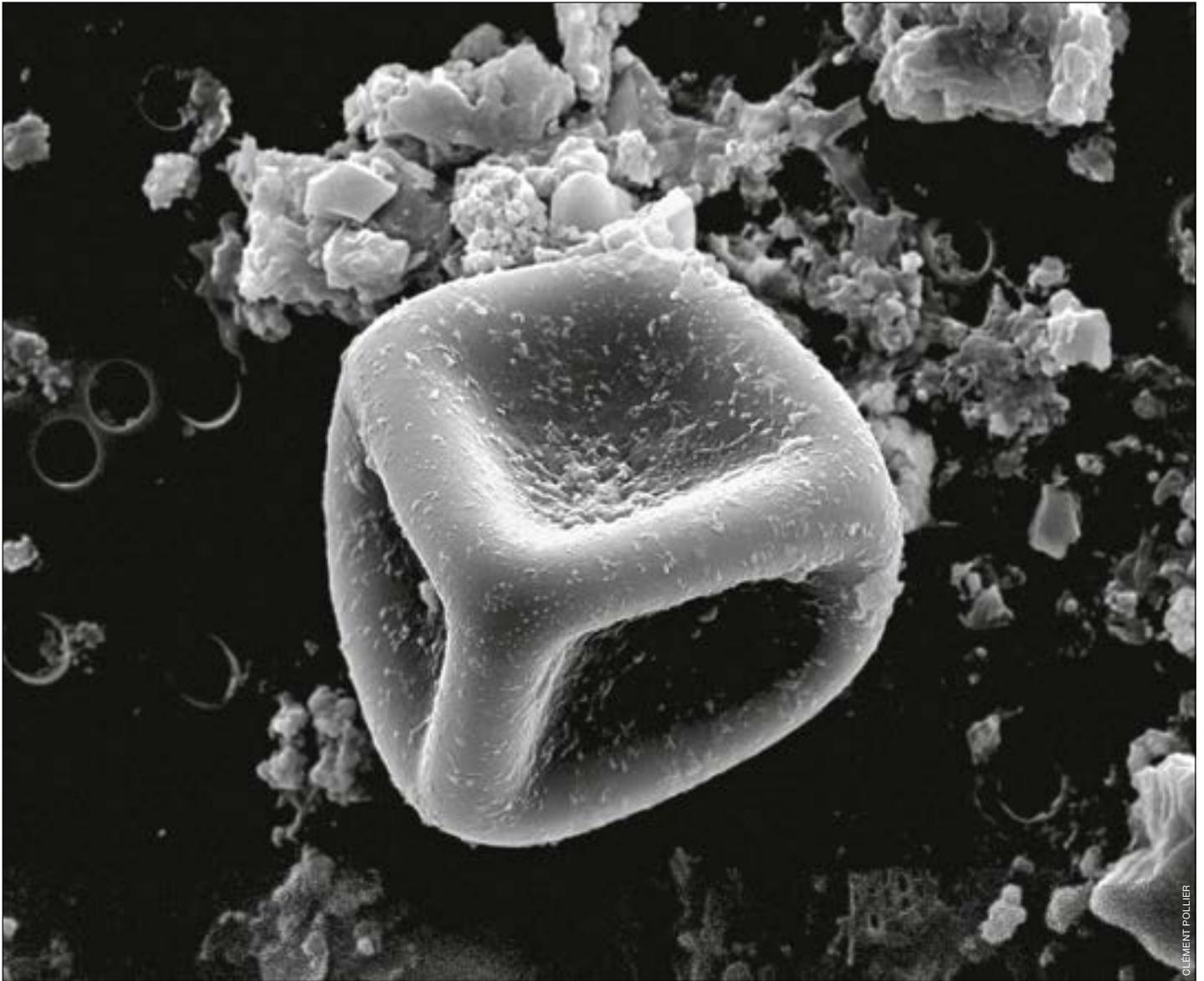
Les inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine – prescrits contre l'anxiété et la dépression – protègent contre la dégradation des capacités intellectuelles chez les personnes à risque psychotique. C'est ce qui ressort d'une étude menée par Valentina Mancini, chercheuse au Département de psychiatrie (Faculté de médecine) et ses collègues, parue le 29 mai dans la revue *Translational Psychiatry*. Les maladies psychotiques, comme la schizophrénie, entraînent des symptômes tels que des hallucinations ou des idées délirantes mais aussi une dégradation progressive du quotient

intellectuel (QI). Les traitements médicamenteux actuels parviennent à contenir les premiers mais pas la seconde.

L'étude comprend le suivi de 98 personnes (âgées de 10 à 32 ans) présentant une micro-délétion du chromosome 22 connue pour entraîner à l'adolescence le développement de maladies psychotiques. Il en ressort que les inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine, à condition qu'ils soient prescrits dès l'enfance, ont un effet neuroprotecteur sur certaines régions du cerveau affectées par la maladie, réduisant la dégradation du QI.

BIOLOGIE

«The Cube» remporte une distinction au concours 2021 d'images scientifiques du Fonds national suisse



«The Cube», une image prise par Clément Pollier et montrant une cyanobactérie en dormance acquise par un microscope électronique à balayage avec un grossissement de 2700 fois.

Le concours 2021 d'images scientifiques du Fonds national suisse a décerné une distinction – une mention du jury dans la catégorie « Les femmes et les hommes de la science » – à cette image intitulée *Le Cube*. Pris par Clément Pollier, étudiant à la Section des sciences de la Terre (Faculté des sciences), le cliché est un grossissement obtenu par un microscope électronique à balayage. Le cube central provient d'un tapis microbien collecté dans la laguna de los Cisnes, en Terre de Feu, Chili, dans le cadre de son mémoire de maîtrise en géologie. Les tapis microbiens sont principalement composés de cyanobactéries.

L'origine de ce cube n'est pas entièrement comprise. Il correspond probablement à une forme résistante de dormance métabolique (également appelée « gemmule ») produite par les cyanobactéries lorsqu'elles sont soumises à des conditions environnementales stressantes (dans ce cas, une forte salinité). Lorsque les conditions s'améliorent, une nouvelle cyanobactérie se forme à partir de cette gemmule selon un processus similaire à la germination.

Le jury a été séduit par l'impact visuel et conceptuel fort de l'image dont le côté dramatique est accentué par le noir et blanc.

Un autre membre de l'Université de Genève a été récompensé dans le cadre de ce concours d'images scientifiques. Il s'agit de Daniel Huber, professeur associé au Département de neurosciences fondamentales (Faculté de médecine), qui remporte une mention dans la catégorie « Video loop ». Sa vidéo *Jump!*, enregistrée à haute vitesse, montre le saut gracieux et nocturne du lémurien *Microcebus murinus*. Cet habitant de la canopée dense des forêts sèches de Madagascar est l'un des plus petits primates vivants au monde.

Toutes les images du concours sont accessibles en suivant ce lien : <https://bit.ly/3yVLn5z>.

ASTROPHYSIQUE

Un photon d'une énergie record a été capturé par le Lhaaso



L'observatoire Lhaaso, situé à 4410 mètres d'altitude, dans la province du Sichuan en Chine, couvre plus de 1,3 kilomètre carré.

C'est le photon le plus énergétique jamais détecté à ce jour : 1,4 million de milliards d'électronvolts (ou PeV pour pétaélectronvolts). Son passage dans l'atmosphère terrestre a été capturé par l'observatoire chinois Lhaaso (*Large High Altitude Air Shower Observatory*) auquel l'Université de Genève participe en tant que membre du comité scientifique et décisionnel. Comme le rapporte un article paru le 17 mai dans la revue *Nature*, ce rayon cosmique hors du commun fait partie des 520 photons de plus de 0,1 PeV et provenant de 12 sources galactiques différentes que l'expérience a réussi à détecter. « Ces photons d'ultra-haute énergie (UHE) font partie des rayons cosmiques qui bombardent sans cesse la Terre, explique Domenico Della Volpe, maître d'enseignement et de recherche au Département de physique nucléaire et corpusculaire (Faculté des sciences) et cosignataire de l'article. *Lorsqu'ils pénètrent dans l'atmosphère,*

ils entrent en collision avec l'un de ses composants. L'événement provoque une gerbe de particules dont certaines dépassent la vitesse de la lumière dans l'air, ce qui provoque l'émission d'une lumière bleu-violet, appelée Tcherenkov. »

Construit dans l'Himalaya à 4410 mètres d'altitude dans la province chinoise du Sichuan, l'observatoire Lhaaso est conçu pour suivre le phénomène en direct et sous toutes ses couvertures. Il comprend une « piscine » de 78 000 m² remplie de détecteurs censés capter les particules les plus rapides, près de 1200 détecteurs de muons (une espèce de « gros » électron), 5200 détecteurs de particules électromagnétiques et 18 télescopes destinés à enregistrer la lumière Tcherenkov.

Le groupe genevois a apporté au projet des composants de sa conception entrant dans la fabrication des caméras installées sur les télescopes. Cette solution technique, dont la production est assurée par des entreprises suisses, s'est avérée plus performante et 40 % moins chère que celle des Chinois. Grâce à cette contribution, Domenico Della Volpe a pu intégrer le comité de direction de l'observatoire Lhaaso avec un droit de vote.

Le Lhaaso est conçu de telle façon qu'il est possible, à l'aide des données mesurées, de déterminer la direction d'où provient le rayon cosmique. Il a ainsi permis d'identifier 12 sources différentes pour les quelques centaines de photons UHE détectés à ce jour. Onze d'entre elles correspondent à des sources connues. La dernière est nouvelle et a déjà commencé à attirer le regard des télescopes du monde entier.

PEDRO HERRERA LAURÉAT DU PRIX ALBERT RENOLD



Pedro Herrera, professeur au Département de médecine génétique et développement (Faculté de médecine), remporte le Prix Albert Renold 2021 décerné par la European Association for the Study of Diabetes (EASD). Spécialiste du développement du pancréas, et étudiant en particulier la plasticité des cellules pancréatiques, Pedro Herrera a montré que la capacité d'adaptation de celles-ci est bien plus grande qu'on ne le pensait. Il a notamment décrit la polyvalence des cellules pancréatiques chez la souris adulte et a apporté les premières preuves de la capacité du pancréas à reconstituer de nouvelles cellules productrices d'insuline.

Abonnez-vous à « Campus » !

par e-mail (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
Service de communication
24, rue Général-Dufour
1211 Genève 4
campus@unige.ch
www.unige.ch/campus

BIOLOGIE

Le succès reproductif des mouches ne tient qu'à un brin d'ARN

**PHILIP JAFFÉ ÉLU
VICE-PRÉSIDENT
DU COMITÉ DES DROITS
DE L'ENFANT DE L'ONU**



Professeur titulaire au Centre interfacultaire en droits de l'enfant (CIDE), Philip Jaffé a été élu en mai dernier vice-président du Comité des droits de l'enfant de l'ONU pour les deux années à venir. Philip Jaffé a cofondé et présidé durant dix ans la Société suisse de psychologie légale. Depuis de nombreuses années, ses activités académiques et professionnelles se centrent sur le champ des droits de l'enfant dans une perspective protectionnelle. Il est également spécialiste de la participation de l'enfant au sein du système judiciaire civil et pénal.

**SAMI EL-BOUSTANI NOMMÉ
MEMBRE DU FENS-KAVLI
NETWORK OF EXCELLENCE**



Sami El-Boustani, professeur assistant au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine), fait partie des 15 chercheurs et chercheuses en neurosciences nommés cette année membres du « FENS-Kavli Network of Excellence ». Ce réseau international, né en 2014 d'une collaboration entre la Fédération des sociétés européennes de neurosciences et la Fondation Kavli, réunit de jeunes neuroscientifiques européen-nes choisi-es pour leur excellence scientifique, leur originalité et leur leadership.



Un couple de « *Drosophila melanogaster* » lors de l'accouplement.

Il y a un petit quelque chose dans le liquide séminal du mâle de la mouche drosophile qui donne à la femelle un pouvoir important sur la qualité de sa descendance : celui d'évacuer les spermatozoïdes reçus d'un premier coït et conservés dans une spermathèque afin de laisser la place à ceux d'un éventuel second partenaire prometteur d'une descendance plus saine et plus robuste. Et ce petit quelque chose, il s'avère que c'est un micro-peptide, synthétisé par un brin d'ARN que l'on croyait pourtant jusque-là « non codant », c'est-à-dire incapable de produire des protéines. Ce peptide (appelé *msa*, pour *male-specific abdominal*) a été identifié par une équipe de biologistes dirigée par Robert Maeda, chercheur au Département de génétique et évolution (Faculté des sciences) au cours d'une étude publiée le 13 avril dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

« Le génome des animaux contient un apparent paradoxe, écrivent les auteurs. À l'intérieur des cellules, presque tout l'ADN non répétitif (c'est-à-dire les gènes mais aussi d'autres portions dites

non codantes) est retranscrit sous forme d'ARN mais dont, en fin de compte, seule une petite partie sert à synthétiser des protéines. Même s'il s'avère que certains brins d'ARN 'non codant' possèdent malgré tout une fonction, les scientifiques se demandent encore si la majorité de ceux qui restent ne représente pas simplement du 'bruit transcriptionnel'. »

C'est dans ce contexte que les auteurs de l'article ont analysé les protéines produites par la « glande accessoire » de *Drosophila melanogaster*, homologue de la prostate humaine. On sait en effet que chez les insectes, l'accouplement induit, par le biais de substances présentes dans le liquide séminal du mâle, des changements physiologiques chez la femelle : augmentation de l'ovulation, stockage et libération des spermatozoïdes, changements alimentaires, croissance des intestins ou encore chute de réceptivité aux autres mâles. Mais, malgré cette baisse de libido, elle conserve néanmoins la possibilité de jouer sa carte « joker », celle de la « préférence pour le dernier mâle », et de s'accoupler une deuxième fois avec un autre partenaire qu'elle considère comme plus sain ou plus fort.

Les biologistes ont identifié le *msa* comme un élément important dans ce dernier phénomène. Pour le vérifier, ils ont créé des mouches mâles mutantes dépourvues de ce peptide. Sa seule absence a résulté en la disparition de la « préférence du dernier mâle ». En effet, les femelles qui se sont d'abord accouplées avec un mutant puis avec un autre pondent des œufs fécondés par le sperme des deux partenaires et non plus exclusivement par le dernier géniteur, ce qui pourrait diminuer la robustesse de leur descendance.

GÉOLOGIE

Une remontée de magma ne réveille pas forcément le volcan assoupi

Dans la plupart des cas, lorsque du magma remonte à la surface, cela ne provoque pas d'éruption volcanique. De plus, les volcans plus anciens produisent des éruptions moins fréquentes mais plus importantes et plus dangereuses que les autres. Tel est le résultat d'une étude parue dans *Nature Reviews Earth and Environment* et menée par l'équipe de Luca Caricchi, professeur associé au Département des sciences de la Terre (Faculté des sciences).

Les géologues ont passé en revue la littérature sur les mécanismes conduisant à une éruption et ont analysé la thermomécanique, les facteurs géologiques externes, la composition chimique du magma et sa propagation vers la surface. Leurs résultats permettront d'affiner la modélisation des processus volcaniques destinés à prévoir et à réduire l'impact des éruptions sur les 800 millions de personnes vivant à proximité de volcans actifs.

Une plateforme invite à voyager à travers le brouillard numérique d'Italo Calvino

UNE ÉQUIPE DE LA FACULTÉ DES LETTRES A DÉVELOPPÉ UN OUTIL INTERNET PERMETTANT, À L'AIDE D'UNE PLATEFORME INTERACTIVE, DE « VOIR » TOUTE L'ŒUVRE D'ITALO CALVINO.

Naviguer dans le projet « Atlante Calvino, littérature et visualisation » (atlantecalvino.unige.ch) est une manière inédite et un peu déconcertante de « voir » l'œuvre d'Italo Calvino, sans en lire une ligne. Les écrits du romancier italien y sont déclinés sous la forme des visualisations interactives et colorées, rendant visibles certains rouages cachés de sa pensée. Le visiteur est invité à plonger dans l'univers littéraire et critique de l'auteur du *Vicomte pourfendu*, du *Baron perché* et du *Cavalier inexistant* en suivant différentes trajectoires d'exploration et en s'arrêtant à différents paliers qui correspondent à autant de niveaux d'analyse. Soutenu par le Fonds national suisse, le projet s'inscrit dans le nouveau champ d'investigation des humanités numériques. Il a été réalisé par l'équipe de Francesca Serra, professeure au Département des langues et littératures romanes (Faculté des lettres), en collaboration étroite avec les designers et informaticiens du laboratoire DensityDesign du Politecnico de Milan, spécialistes de la représentation visuelle de problèmes complexes. Après trois ans de travail, le produit est en ligne et accessible à tous. Entretien.

Campus : Pouvez-vous expliquer ce que l'on découvre en ouvrant votre site ?

Francesca Serra : Notre plateforme a été développée autour de trois parcours dédiés à trois aspects fondamentaux de l'œuvre de Calvino : « le doute », « l'espace » et « la forme ». Chaque parcours se décline lui-même en trois étapes. En comptant le portail d'entrée, cela fait dix types de visualisations interactives, auxquelles il faut ajouter celles que l'on découvre en cliquant sur certaines options. Toutes les étapes sont accompagnées de textes explicatifs qui sont autant de petits essais.

À quoi correspondent les trois étapes ?

Elles illustrent un approfondissement croissant de l'analyse le long d'un même parcours.



Italo Calvino.

La première étape correspond à un objet littéraire concret, un thème ou une caractéristique des textes d'Italo Calvino. En l'occurrence, il s'agit de la présence du brouillard, de l'évocation de lieux, réels ou imaginaires, et de l'utilisation de listes (de mots, de phrases, etc.) dans l'écriture. La deuxième étape examine les processus mentaux et narratifs qui ont créé ces phénomènes et la troisième s'intéresse aux tourments, aux préoccupations, aux problèmes de l'écrivain qui l'ont poussé à rédiger ses textes.

Pouvez-vous donner un exemple concret de ce que l'on peut découvrir par ces visualisations ?

Une des questions importantes est celle du réalisme. Italo Calvino a commencé à écrire après la Deuxième Guerre mondiale et s'est demandé s'il fallait représenter les choses de manière réaliste ou fantastique. Il a beaucoup oscillé entre les deux. Cette question, nous l'avons abordée dans le parcours dit de l'espace. L'analyse porte sur tous les lieux évoqués dans l'œuvre, certains étant réels, d'autres totalement imaginaires, ce qui correspond à des perspectives narratives très différentes. Dans une des visualisations, nous avons essayé de cartographier le niveau de réalisme de Calvino, en fonction des œuvres et de la chronologie. Dans le troisième parcours, nous avons tenté de représenter ses choix en matière de trame, c'est-à-dire la manière de raconter ses histoires. Calvino ne suit généralement pas une trame classique, avec un début, une acmé et une conclusion. Il préfère plutôt

une trame modulaire en procédant souvent avec des ajouts et l'utilisation de listes de mots et de phrases.

Ce sont des concepts assez abstraits...

L'un des objectifs principaux de ce projet était de montrer qu'il était possible de créer un outil expérimental qui s'inscrive dans le domaine des humanités numériques. Je ne sais pas si un projet tel que celui d'Atlante Calvino représente le futur de la critique littéraire. Mais je suis convaincue que l'expérimentation devrait aussi faire partie du travail des professeur-es de la Faculté des lettres, qui n'y sont pas trop habitués-es. Nous avons pris un risque car, dans le monde du numérique, l'obsolescence arrive rapidement. Notre démarche est également risquée à cause du fait que la plateforme que nous avons développée sort du langage convenu de la critique littéraire – ce n'est pas un livre – et elle n'est pas forcément lisible par tous. Mais je pense que c'est important pour notre discipline et, surtout, pour les jeunes chercheurs et chercheuses qui l'ont choisie car ils et elles seront de plus en plus confrontés-es à de tels objets.

Votre outil vous a-t-il permis de découvrir quelque chose de neuf sur les écrits d'Italo Calvino ?

La communauté des critiques littéraires, moi y compris, partage pas mal d'idées préconçues sur l'œuvre de l'écrivain. Par exemple, j'ai toujours écrit que le thème du brouillard, très important dans les textes de Calvino, était plus présent dans la seconde partie de l'œuvre, à une époque où sa conception de la littérature se complexifie dans son esprit, que dans la première. En réalité, la chercheuse qui s'occupait de cette trajectoire m'a démentie. Le brouillard est explicitement plus présent dans la première partie. Ce qui se passe, c'est que par la suite, il n'est plus évoqué directement. Lorsque nous avons l'impression de voir du brouillard dans les œuvres ultérieures de Calvino, il ne s'agit pas de l'élément atmosphérique proprement dit mais d'une forme de simulation des conséquences de ce qui, à un moment donné, aurait été représenté comme du brouillard : une manière pour le texte d'imiter les effets. On a découvert plusieurs éléments similaires qui ont permis de rectifier des connaissances que l'on croyait bien établies.

Propos recueillis par Anton Vos

DROIT

« LA RÉGLEMENTATION SUR LES SEMENCES EST ANTICONSTITUTIONNELLE »

UNE THÈSE EN FACULTÉ DE DROIT DÉMONTRE QUE LE SYSTÈME QUI DÉCIDE QUELLES VARIÉTÉS VÉGÉTALES PEUVENT ÊTRE COMMERCIALISÉES EN SUISSE EST EN CONTRADICTION AVEC **LES AUTRES OBJECTIFS CONSTITUTIONNELS DE L'AGRICULTURE** COMME LA PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT, DU PAYSAGE ET DE L'ÉCONOMIE LOCALE.

[Archive ouverte N°150840](#)

Quand on interdit la mise en circulation de quelque chose, on ne pense pas immédiatement qu'il puisse s'agir de semences et encore moins de semences destinées à des cultures vivrières, comme les céréales, les légumes, les plantes fourragères et les fruits. Et pourtant. En Suisse, ainsi que dans l'Union européenne qui possède une réglementation similaire, la vente, la possession, la livraison ou encore la cession à un tiers de « matériel végétal de multiplication » est proscrite. Du moins si c'est pour un usage professionnel (les potagers privés sont exemptés) et, surtout, si la variété à laquelle ledit matériel appartient n'est pas dûment enregistrée dans un obscur *catalogue national des variétés* dont peu de gens connaissent l'existence. La complexité des règles qui encadrent ce répertoire a augmenté au cours des décennies pour devenir un véritable nœud gordien juridique et administratif que Camille Vallier, chercheuse au Département de droit public, s'est mise en tête non pas de trancher mais de dénouer, brin après brin, pour en comprendre les mystérieux entrelacs. Pionnière en la matière, elle a accompli cette tâche dans le cadre de sa thèse en Faculté de droit, qu'elle a défendue en janvier dernier et qui devrait être publiée cet automne*. La conclusion la plus importante de son travail, qui dépasse cet effort salutaire de clarification, est que « *la réglementation suisse en matière de semences ne protège pas suffisamment l'environnement et la santé humaine et qu'elle porte atteinte à la liberté économique de différents acteurs impliqués dans la culture et la production de ces semences* ». Pire : la réglementation des semences en Suisse pourrait bien être anticonstitutionnelle.

« En commençant ma thèse, je ne savais pas exactement dans quoi je me lançais, confie la chercheuse. J'ai consacré toute la première année à démêler l'écheveau juridique qui entoure la réglementation des semences afin d'y comprendre quelque chose. Je me suis rendu compte que cela n'avait jamais été fait auparavant. Personne ne savait ce qui était autorisé ou ce qui ne l'était pas. Moi-même, jusqu'au dernier moment, je n'étais pas convaincue d'avoir une vision parfaitement correcte de la situation. »

Des ordonnances à la chaîne Il se trouve que la réglementation du commerce des semences en Suisse n'est pas à proprement parler une loi. La seule référence à ce sujet inscrite dans la Loi sur l'agriculture (LAg) stipule que, « *pour certaines espèces, le Conseil fédéral peut prescrire que seules peuvent être importées, mises en circulation, certifiées ou utilisées en Suisse, les variétés enregistrées dans un catalogue des variétés* ». Ensuite, ce sont des ordonnances d'application à la chaîne qui sont censées permettre de savoir qui au sein de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) édicte ce catalogue, dans quelle annexe il se trouve, quels sont les critères qui permettent d'y inscrire une variété, qui prend les décisions, quelles sont les sanctions, etc.

Cela dit, en matière de sanction, Camille Vallier n'en a trouvé aucun cas d'application. Il semblerait que le système suisse soit, en la matière, plutôt consensuel, préférant la recherche de solutions à l'amiable à la punition.

« Même les agriculteurs que je suis allée consulter ont une idée assez vague de ce qu'ils ont le droit de faire ou pas, explique Camille Vallier. Les agronomes, eux, ont pu m'expliquer pourquoi tel

Culture de betterave sucrière. La réglementation sur la commercialisation des semences en Suisse a favorisé les variétés à haut rendement, compatibles avec la mécanisation de l'agriculture et nécessitant l'usage de pesticides et d'engrais.



WOLFGANG EHRECKE / PIXABAY

LE CATALOGUE ET LA NICHE

Au départ, le Catalogue national des variétés ne contient que les espèces indispensables à la survie du pays, essentiellement des céréales. Petit à petit, d'autres espèces sont ajoutées, dont les fruits, la vigne et les cultures fourragères, tandis que des règles de plus en plus strictes sont édictées, le tout selon un processus principalement administratif. En 2005, les légumes entrent subitement dans la liste, sans crier gare. C'est le résultat de l'alignement de la Suisse sur la réglementation européenne dans

le cadre des Accords de libre-échange. En réalité, le catalogue suisse ne contient aucune espèce de légumes. Ces derniers sont en effet tous inscrits dans le répertoire équivalent européen. Mais comme il existe une reconnaissance mutuelle automatique des catalogues, il n'a même pas semblé nécessaire d'effectuer un « copier » « coller » de l'un à l'autre. En 2010, les autorités ont ouvert une sorte de soupape en autorisant la vente et l'utilisation des variétés dites de niche sans que celles-ci doivent être inscrites au

catalogue. Il s'agit de variétés anciennes et rares, souvent mieux adaptées aux conditions locales d'une région. Dans le cas présent, toutefois, ce n'est pas la circulation mais la culture qui est réglementée puisque la production d'une de ces variétés de niche ne peut pas dépasser 0,1 % (en surface ou en quantité, selon les cas) de celle de toute l'espèce à laquelle elle appartient.

«Philosophiquement, nous aurions préféré que cette limite n'existe pas, estime Denise Gautier, porte-parole de ProSpecieRara,

une association qui milite pour la préservation en Suisse de la diversité génétique et historico-culturelle des plantes cultivées et des animaux de rente. *Mais dans les faits, elle ne nous pose pas de problèmes puisque aucune des variétés de niche ne l'atteint, même de loin. Nous sommes surtout très contents d'avoir pu bénéficier d'une exception qui a été obtenue grâce à un travail de concertation avec l'Office fédéral de l'agriculture. Une exception qui n'existe pas dans la réglementation de l'Union européenne.*»

ou tel terme technique a été ajouté à telle ou telle ordonnance. Mais guère plus. Personne n'a une vue d'ensemble mais tout le monde semble se satisfaire d'un système assez flou. Car aucune règle ne précise noir sur blanc que les semences qui ne sont pas enregistrées dans le catalogue ne peuvent pas être mises en circulation. À la place, on a affaire à des renvois d'une règle à une autre. Quand un terme spécifique est utilisé à un endroit, c'est un autre instrument légal qui le détaille. Ensuite c'est encore un autre renvoi qui précise certaines autorisations, et ainsi de suite. Mon travail, à un moment donné, a ressemblé à un véritable jeu de piste.»

Nourrir la population Le problème, c'est que le système actuel perpétue une vision de l'agriculture qui date de la première moitié du XX^e siècle et qui est aujourd'hui dépassée. En effet, échaudée par les deux guerres mondiales, la Suisse se fixe à cette époque pour priorité de se donner les moyens de nourrir sa population. Dès les années 1950, elle mise donc sur certaines variétés cultivées qui sont résistantes aux maladies et permettent des rendements plus importants afin d'augmenter la production agricole et d'atteindre la plus grande autonomie possible. Les autorités encouragent les paysans à utiliser ces variétés ainsi que les inévitables produits phytosanitaires et engrais qui les accompagnent. Une première version d'un *Livre des semences* apparaît dans ces années qui donne ensuite naissance à un véritable répertoire en 1974. Le terme de «catalogue» (*lire l'encadré en page 11*) est adopté en 1995, alors que la Suisse harmonise sa législation avec celle de l'Union européenne. Les critères permettant d'inscrire une nouvelle variété dans ce catalogue tendent aujourd'hui encore à orienter l'agriculture vers un modèle unique et intensif. Il faut notamment que les propriétés de la variété soient stables et homogènes. Mais le choix de ces propriétés n'est pas innocent. Sont privilégiés le rendement de la variété, sa résistance aux maladies ou au froid, le fait qu'elle soit compatible avec la mécanisation de l'agriculture, comme la qualité boulangère d'un blé ou la taille uniforme des épis de maïs pour faciliter la récolte. À cela s'ajoute l'exigence que la nouvelle variété soit, selon tous ces critères, meilleure que celles qui figurent déjà au catalogue.

« Ces critères étaient cohérents avec l'objectif unique de la politique agricole de l'époque, commente Camille Vallier. Aujourd'hui, le cadre législatif de l'agriculture a totalement changé et il faut prendre en compte d'autres impératifs. Un tournant a eu lieu en 1995 avec l'adoption d'un nouvel article constitutionnel. Désormais, en plus d'assurer la sécurité de l'approvisionnement de la population, l'agriculture doit répondre aux exigences du développement durable, à la conservation des ressources naturelles, à l'entretien du

S'IL ÉTAIT SANS DOUTE JUSTIFIÉ DANS LES ANNÉES 1950-60 DE POUSSER LA PRODUCTION AGRICOLE AU MAXIMUM DES POSSIBILITÉS TECHNOLOGIQUES, CELA NE L'EST PLUS DU TOUT AUJOURD'HUI

paysage rural, au maintien de l'économie locale pour réduire l'exode rural, etc. On ne peut plus dissocier ces fonctions les unes des autres.»

Après avoir réalisé un schéma détaillé de la réglementation suisse des semences, la chercheuse a soumis celle-ci à une analyse juridique serrée consistant, dans une large mesure, à peser les intérêts et à montrer le caractère disproportionné de certaines restrictions. Ainsi, s'il était sans doute justifié dans les années 1950 et 1960 de pousser la production agricole au maximum des possibilités technologiques, cela ne l'est plus du tout aujourd'hui au regard des autres engagements de la Confédération. L'autonomie alimentaire est une chimère (la Suisse l'atteint à seulement 60%). Et l'agriculture intensive, au niveau mondial mais aussi national, a largement contribué à la destruction de l'environnement, au dérèglement climatique

(elle est responsable de 13% des émissions de gaz à effet de serre), à des atteintes à la santé (via l'utilisation de pesticides), à la disparition progressive des petites exploitations, etc.

En même temps, on sait aujourd'hui que l'on peut se permettre de produire moins sans pour autant mettre en péril la survie de la population même si celle-ci continue d'augmenter. Le problème actuel de l'agriculture n'est d'ailleurs pas de fournir suffisamment de nourriture – elle en produit trop puisqu'un tiers des aliments est gaspillé en Suisse et 20% dans le monde – mais que cette nourriture n'est pas distribuée équitablement. De plus, les méthodes d'agriculture moins intensives et plus durables peuvent être tout aussi productives tout en préservant les autres impératifs.

« J'arrive à la conclusion que la réglementation des semences telle qu'elle est appliquée aujourd'hui est clairement disproportionnée en regard du but visé, note Camille Vallier. Elle n'est plus dans l'intérêt public puisque la volonté de produire toujours plus est en conflit avec les autres objectifs définis par la Constitution. En d'autres termes, elle est devenue anticonstitutionnelle.»

Selon la chercheuse, de nombreuses pistes existent pour résoudre ce paradoxe, si tant est que le législateur veuille bien se pencher sur cette question pour le moins complexe. On peut imaginer éliminer la limite pesant sur les cultures de niche (*lire l'encadré en page 11*). Certaines d'entre elles pourraient ainsi prétendre à un enregistrement au catalogue si elles prennent une certaine importance. On pourrait aussi assouplir ou modifier les critères d'enregistrement afin d'orienter la politique agricole vers une gestion plus durable du territoire. Mais Camille Vallier estime qu'il serait déraisonnable de simplement tout déréglementer. À ses yeux, il est en effet important de conserver un système de contrôle qualité pour protéger les consommateurs mais aussi les paysans, qui pourraient pâtir de l'utilisation d'une variété non satisfaisante dont toute une récolte pourrait être jetée.

Anton Vos

* « Semences et droit public suisse: alimentation, santé et environnement », par Camille Vallier, Ed. Schulthess, 2021

LITTÉRATURE

UN TEXTE ÉCRIT IL Y A QUATRE SIÈCLES RETROUVE SON AUTEUR

PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES LETTRES, ABRAHAM MADROÑAL A RÉCEMMENT DÉCOUVERT UNE PIÈCE DE THÉÂTRE DATANT DU XVII^e ET INCONNUE JUSQU'ICI. SELON SES RECHERCHES, MÉLANT PHILOLOGIE ET STYLISTIQUE COMPUTATIONNELLE, **L'AUTEUR DE CE TEXTE MYSTÉRIeux N'EST AUTRE QUE LOPE DE VEGA**, UN MONUMENT DE LA LITTÉRATURE ESPAGNOLE.

Lope de Vega (1562-1635) est un monument de la littérature espagnole. Aussi, lorsqu'un chercheur de l'Université de Genève débusque récemment ce qui pourrait être une œuvre clé de la période de maturité du dramaturge dans les collections de la Bibliothèque nationale d'Espagne, la découverte met le monde culturel en émoi : la nouvelle est diffusée en prime time par le téléjournal de l'une des principales chaînes de télévision espagnole et reprise par de nombreux médias, y compris par *The Times*, le quotidien britannique d'audience internationale.

L'étude du chercheur, Abraham Madroñal, professeur au sein de l'Unité d'espagnol de la Faculté des lettres, possède, il est vrai, tous les ingrédients d'un bon polar. À commencer par la notoriété du personnage principal, figure incontournable du siècle d'or espagnol, à la stature comparable à celle de Shakespeare ou de Molière. Auteur d'un nombre incalculable de pièces de théâtre, dont quelques centaines ont été conservées, Lope de Vega renouvelle le style dramaturgique de son époque en créant la *comedia nueva* et en insufflant un ton souvent satirique et parodique à ses œuvres, élément capital de l'enquête menée par le professeur espagnol.

Il y a ensuite une fausse piste : sur l'imprimé découvert par le chercheur figure, comme auteur de la pièce, un acteur contemporain de Lope de Vega, Miguel Bermudez. À cela s'ajoute la méthode employée. Abraham Madroñal s'est appuyé sur une technologie numérique de pointe pour établir la vérité. Le tout s'inscrivant sur fond d'intrigue politique impliquant des personnages éminents du début du XVII^e siècle espagnol, dont le roi

Felipe IV, ce qui expliquerait, selon le chercheur, la fausse attribution du texte.

Une rivalité d'écrivains La pièce découverte, *Yo he hecho lo que he podido, Fortuna lo que ha querido* (J'ai fait ce que j'ai pu, Fortune ce qu'elle a voulu), met en scène une poignée de protagonistes historiques du début du XV^e siècle parmi lesquels le roi Alfonso V d'Aragon, qui préside à la conquête de Naples et de la Sicile mais est fait prisonnier par le duc de Milan lors d'une bataille. Ce dernier s'est attaché les services du milicien espagnol Carlos de Cardona, héros de la pièce, dont tombe amoureuse une certaine Isabela également convoitée par le duc...

Jusque-là, rien de particulièrement intrigant, si ce n'est que la pièce contient une référence humoristique au livre d'un auteur contemporain de Lope de Vega, *El Fénix*, de José Pellicer – *El Fénix de los ingenios* (le phénix des écrivains) étant le surnom donné au grand dramaturge madrilène.

« Cet ouvrage présente une critique de Lope de Vega, explique Abraham Madroñal. Pellicer est tenant d'un certain conservatisme littéraire, en continuant la manière du 'cultisme' associé au baroque espagnol. »

Le ton très satirique et parodique sur lequel est mis en scène cet aspect dans *Yo he hecho* laisse entendre que l'auteur en veut à José Pellicer. Ce dernier vient alors d'obtenir le poste d'historien officiel du roi, une position convoitée de longue date par Lope de Vega. Voilà pour les premiers indices.

À la lecture de la pièce, Abraham Madroñal est également frappé par l'emploi de tournures de phrase et de mots particuliers qui apparaissent de manière récurrente dans les œuvres

tardives de Lope de Vega, comme l'adjectif «*gamenoso*», référence à une plante typique de la région de Cordoue. L'ouvrage contient par ailleurs un long poème, une romance, qui figure également dans *La Dorotea*, pièce de Lope de Vega datant de 1632, soit peu après la date de publication estimée de *Yo he hecho*. Il n'en faut pas plus pour éveiller la curiosité du chercheur qui décide alors de se tourner vers la statistique et la stylistique computationnelle.

La vérité stylistique en chiffres Outil informatique utilisé dans la recherche littéraire et philologique, la stylistique computationnelle permet l'identification et l'extraction automatiques de motifs stylistiques caractérisant un texte, comme le recours à un lexique, à une morphologie ou à une métrique particuliers. Dans le cadre de ses recherches, Abraham Madroñal a eu recours à une base de données contenant plus de 2700 *comedias* du siècle d'or espagnol.

«*L'analyse stylo-métrique d'une pièce de Lope de Vega comme «Las dos bandoleras» montre qu'elle peut être mise en relation avec de nombreux textes de différents auteurs comme Velez de Guevara ou Tirso de Molina. La même analyse pour «Yo he hecho» affiche des références qui pointent presque toutes vers Lope de Vega*», constate Abraham Madroñal. Autre aspect important: la métrique, puisqu'il s'agit de théâtre classique écrit en vers. «*La métrique employée par Lope de Vega varie d'une étape à l'autre de sa carrière, poursuit le chercheur. Dans la dernière partie de sa vie, correspondant à la période de publication de la pièce attribuée à Miguel Bermudez, il*

recourt principalement aux redondillas (40%) et à la romance (39%), deux types de strophe de la métrique espagnole. Or «Yo he hecho» s'avère très proche, puisqu'elle contient 42% de redondillas et 33% de romance.

Un mobile bien compréhensible Mais surtout, le regard d'Abraham Madroñal s'est fixé sur une strophe de la pièce, écrite dans la forme très caractéristique *Ovillejo*, que Cervantès est le premier à utiliser, qui apparaît à une fréquence de 1,47% seulement dans la nouvelle pièce de Lope de Vega et que celui-ci n'a jamais utilisé dans le reste de son œuvre.

C'EST LA PREUVE QUE «YO HE HECHO» A BIEN ÉTÉ ÉCRITE PAR LOPE DE VEGA ET NON PAR MIGUEL BERMUDEZ. HORMIS LUI, PERSONNE N'AURAIT PU AVOIR CONNAISSANCE DE CES LIGNES MANUSCRITES

Les recherches d'Abraham Madroñal ont révélé que ces 40 vers d'*Ovillejo* apparaissent mot pour mot dans le *Códice Pidal*, un codex autographe de Lope de Vega inconnu du vivant du dramaturge.

Pour le chercheur, il s'agit là de la preuve définitive que *Yo he hecho* a bien été écrite par

Lope de Vega et non par Miguel Bermudez. Hormis lui, personne n'aurait en effet pu avoir connaissance de ces lignes manuscrites.

Pour quelles raisons le *Fénix de los ingenios* n'a-t-il pas souhaité que l'œuvre lui soit attribuée? Afin de résoudre cette dernière question, il faut faire intervenir le contexte politique qui sert de trame de fond à l'intrigue de la pièce. À travers les personnages historiques mis en scène, l'auteur pointe clairement vers des figures contemporaines de l'écriture. Lope de Vega est très ami avec un milicien espagnol, le général Gonzalo de Córdoba y Cardona. Celui-ci est le frère du duc de Sessa, protecteur du Fénix. Or, le général, qui s'est illustré à plusieurs reprises sur des champs de bataille, est vaincu par les Français dans le siège de la ville de Casal en 1629. Et cette défaite a fortement déplu au monarque Felipe IV. Son frère tombé en disgrâce, le duc de Sessa demande donc à Lope de Vega d'écrire une pièce pour rappeler au roi les services rendus par la famille Cardona. Cette pièce, *Yo he hecho lo que he podido, Fortuna lo que ha querido*, a vraisemblablement été jouée lors de festivités à Saragosse en janvier 1630, en présence du roi d'Espagne, qui goûte très peu ses accents parodiques. Fuyant les ennuis, Lope de Vega se serait alors arrangé pour en attribuer la paternité à Miguel Bermudez, s'assurant ainsi quatre siècles de sérénité. Jusqu'à la découverte d'Abraham Madroñal.

Jacques Erard



HUIT MILLIARDS D'HUMAINS

ET APRÈS ?

MÊME SI, À L'ÉCHELLE DE LA PLANÈTE, LA CROISSANCE DE LA POPULATION EST APPELÉE À SE POURSUIVRE PENDANT QUELQUES DÉCENNIES, **DE NOMBREUSES PROJECTIONS ANNONCENT, À TERME, UN DÉCLIN DE L'ESPÈCE HUMAINE.** LE POINT AVEC NOS EXPERT-ES.

Dossier réalisé par Anton Vos et Vincent Monnet





Alors qu'en Afrique, les grands moyens sont déployés pour limiter les naissances, la Chine appelle aujourd'hui ses concitoyens à faire davantage d'enfants, tandis que le monde occidental se prépare à faire face aux nombreux défis que soulève le vieillissement de sa population. En dépit des difficultés que suppose toute projection à long terme, les démographes s'efforcent de réunir un maximum de données sur les différents futurs possibles en vue d'anticiper ce qui peut l'être. Explications avec Philippe Wanner, professeur à l'Institut de démographie et socioéconomie (Faculté des sciences de la société).

Campus: L'an dernier, la revue «The Lancet» a publié une étude annonçant un déclin de la population mondiale à partir de 2064 et une chute du nombre d'habitants de plus de 50% dans une vingtaine de pays comme le Japon, l'Espagne, l'Italie, le Portugal ou la Thaïlande. Quel crédit accordez-vous à ces prévisions?

Philippe Wanner: Ce qui semble certain, c'est qu'à terme, on va arriver à une stabilisation de la population mondiale, avant d'entrer dans une phase de déclin. Maintenant, prévoir quand cela va se produire est une chose très difficile.

Pourquoi?

Les facteurs qui expliquent l'évolution d'une population sont la mortalité, la fécondité et les flux migratoires. Tous trois répondent à des modèles sociaux ou biologiques plutôt rigides: la migration s'effectue le plus souvent à la période de l'entrée aux âges adultes, la mortalité d'une population s'accroît exponentiellement avec l'âge, la fécondité concerne une tranche limitée de la vie d'une femme. En apparence, il semble donc plus facile de prévoir l'évolution d'une population que, par exemple, celle de la conjoncture économique, les tendances environnementales, le développement d'une épidémie ou les conditions atmosphériques. Pourtant, force est de constater que tous les modèles démographiques élaborés jusqu'ici se sont avérés incorrects. Ainsi, en 1924, alors que les grandes questions démographiques contemporaines émergeaient progressivement, Raymond Pearl, un

démographe américain, estimait à 1,9 milliard le nombre d'individus qui vivraient en 2000. Deux décennies plus tard, un autre expert, Frank Notestein, travaillant pour le compte de la Société des Nations, chiffrait à 3,3 milliards cet effectif. Il a fallu attendre 1985 pour établir un pronostic «correct» (moins de 1% d'erreur) de l'état de la population en l'an 2000, soit 6 milliards. Et encore, ce «succès» est en partie dû aux ravages de l'épidémie de sida qui ont contrebalancé la croissance démographique des années 1990 et que personne n'avait anticipée.

Vous évoquez un inévitable déclin de la population humaine. Est-ce qu'il pourrait aller jusqu'à la disparition de l'espèce?

Si l'ensemble de la planète se rapproche du taux de fécondité qui est actuellement celui des pays occidentaux, cela ne suffira pas à renouveler la population qui, à par-

tir de là, va se mettre à décroître très rapidement. Mais on ne sait pas à quel moment on y arrivera ni à quel rythme et on sait encore moins quelle sera la réponse de l'humanité. Est-ce qu'on va tout simplement disparaître naturellement ou est-ce qu'il y aura des adaptations, un retour à des valeurs plus traditionnelles qui vont changer nos comportements?

Quel est votre point de vue sur la question?

La réponse est difficile à formuler. Au sortir de la Deuxième Guerre mondiale, on avait déjà l'impression qu'il y aurait de moins en moins d'enfants et puis on s'est

retrouvé face à un baby-boom que personne n'avait vu venir. Tout cela parce que le comportement humain reste hautement imprévisible. Nul ne sait donc aujourd'hui quelle sera l'attitude des femmes qui vont naître au cours des prochaines décennies en matière de fécondité.

Est-ce à dire que les démographes sont condamnés à l'approximation?

Malgré leur simplicité apparente, la mortalité, la fécondité ou les flux migratoires sont des phénomènes qui sont difficiles à percevoir et à quantifier précisément, surtout



Philippe Wanner

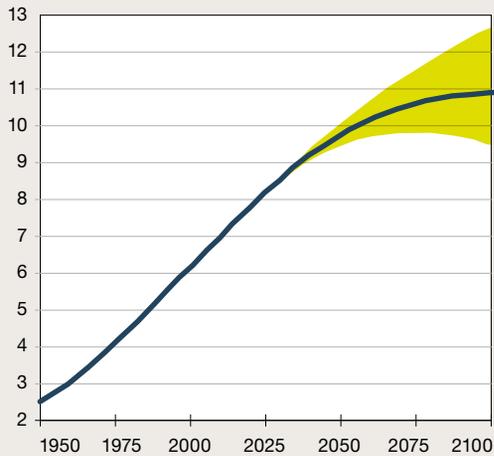
Professeur à l'Institut de démographie et socioéconomie de la Faculté des sciences de la société.

Formation: Après avoir obtenu une licence en économie politique à l'Université de Lausanne en 1989, il décroche un doctorat en démographie à l'Université de Louvain-la-Neuve en 1998.

Parcours: Après avoir exercé au sein de la Division de la population des Nations Unies à New York et au Forum suisse pour l'étude des migrations à Neuchâtel, il est nommé en 2005 professeur de démographie à l'Université de Genève. Il est aussi membre de la Commission fédérale pour les questions familiales et vice-directeur du programme national NCCR On the Move portant sur la migration.

ÉVOLUTION DE LA POPULATION MONDIALE DE 1950 À 2100 (en milliards)

■ Intervalle de probabilité de 95 %



lorsqu'on se projette dans l'avenir et qu'on cherche à évaluer la situation de manière globale. Pour ce qui est de la mortalité, par exemple, nous sommes confrontés à une série d'incertitudes par rapport à certains contextes dans lesquels il existe une mortalité infantile qui est encore relativement importante, comme en Afrique. Et selon l'évolution de celle-ci, le dynamisme démographique sera très variable.

Qu'en est-il pour la fécondité ?

On a déjà de la peine à estimer quelle sera la fécondité des jeunes femmes qui arrivent aujourd'hui au début de leur vie reproductive. Alors on sait encore moins comment vont se comporter les enfants de ces jeunes femmes. On parvient plus ou moins à estimer l'évolution d'une population pour les dix à quinze années à venir. Au-delà, les projections sont incertaines car des lacunes persistent dans les connaissances dont on dispose en matière de fécondité dans des contextes comme celui de l'Afrique ou de la Chine. On en est donc réduit à se baser sur des hypothèses. Et la seule manière de vérifier leur pertinence, c'est d'attendre de voir ce qui se passe.

Si tous les modèles sont faux, à quoi bon s'évertuer à faire des prévisions ?

Connaître l'avenir et disposer à l'avance de données sur la population et sa structure, c'est avant tout s'octroyer les moyens de faire correctement face aux défis qui nous attendent. Devant les questions que suscitent la migration, le vieillissement de la population et ses conséquences sur la prévoyance vieillesse, ou la baisse de la fécondité, des données couvrant l'ensemble des futurs possibles sont indispensables.

Du point de vue d'un démographe, existe-t-il une situation idéale ?

Que la population soit en croissance ou en déclin n'est pas essentiel d'un point de vue démographique. Ce qui importe surtout c'est d'avoir une situation stable dans laquelle la pyramide des âges ne modifie pas sa forme. La Suisse, qui connaît une croissance modérée de sa population, avec une évolution régulière et harmonieuse de toutes les tranches de sa population, n'est pas loin de ce cas de figure. Lorsqu'il y a des accidents démographiques, il faut adapter rapidement les structures de la société, par exemple en ouvrant ou en fermant des écoles, et faire face à des phases avec des taux de chômage élevés parce qu'il y a des gens qui entrent sur le marché du travail alors que l'économie n'est pas prête.

Quelle est la situation de la démographie mondiale à l'heure où nous parlons ?

Au niveau global, la fécondité est dans une phase de diminution mais le phénomène est très lent, ce qui fait que la pyramide des âges conserve sa forme triangulaire. L'inertie propre à ce genre d'évolution est telle que le nombre de mères potentielles continue à augmenter régulièrement et que la croissance démographique est donc appelée à se poursuivre. À l'échelle des continents ou des régions, cependant, les inégalités sont très fortes.

C'est-à-dire ?

Certaines régions comme l'Amérique du Nord se trouvent dans une situation de relatif équilibre dans la mesure où elles parviennent à maintenir une fécondité assez élevée par le biais de l'immigration. L'Afrique, de son côté, conserve une forte natalité mais on va probablement assister malgré tout à un ralentissement de la croissance de la population. Il y a aujourd'hui sur ce continent un nombre d'enfants très élevé qui survivent beaucoup plus longtemps qu'il y a 50 ans. Mais une fois adultes, ils feront probablement moins d'enfants que leurs parents. Ce qui est difficile à estimer, c'est le temps que cela prendra : une, deux, trois générations ? À l'inverse, en Europe, on se trouve face à une majorité de pays en situation de déclin démographique, avec un vieillissement de la population qui va en s'accroissant. La situation est assez préoccupante en Ukraine, en Moldavie ou en Roumanie, notamment, où la décroissance économique liée à la baisse du nombre d'actifs partis chercher un meilleur travail ailleurs va de pair avec une population grandissante de grands-parents dont la situation se précarise de plus en plus.

C'est le même type de constat qui a poussé, en mai dernier, les autorités chinoises à relever à trois le nombre d'enfants autorisés par couple. Quels effets peut-on attendre d'une telle mesure ?

Si les Chinois se mettent effectivement à suivre les injonctions de leur gouvernement, il est certain que cela va relancer de manière assez importante la natalité mondiale. Je ne suis toutefois pas convaincu que les choses se passent ainsi. En 2016, la suppression de la politique de l'enfant unique n'a pas été suivie par un boom démographique. Il est peut-être encore trop tôt pour se faire une idée définitive sur l'effet de ces politiques mais si on regarde la société chinoise actuelle, on voit qu'elle est largement orientée vers la consommation et vers un mode de vie « à l'occidentale ». Dans un tel contexte, ce qui va décider les familles à faire davantage d'enfants ou pas, ce ne

« LORSQUE VOUS HABITEZ EN VILLE, QUE VOUS TRAVAILLEZ DANS UNE USINE OU UN BUREAU, LES ENFANTS DEVIENNENT UNE CHARGE »

sont pas les arguments du gouvernement mais le fait de pouvoir vivre décemment et de conserver la perspective de s'enrichir. Et on sait qu'en règle générale, plus les gens deviennent riches, moins ils ont d'enfants.

À vous entendre, le capitalisme serait bien plus efficace que les politiques antinatalistes pour freiner la croissance de la population...

Si on compare la situation de la Chine à celle de ses voisins depuis les années 1980, on constate que les pays de la région qui n'ont pas mis en place de politique coercitive mais qui se sont ouverts au modèle capitaliste ont connu une fécondité similaire. Quand vous vivez à la campagne et que vous êtes pauvre, les enfants peuvent en effet représenter une source de revenu. Par contre, lorsque vous habitez en ville, que vous travaillez dans une usine ou un bureau,

ils deviennent une charge. En d'autres termes, le fait de transiter par un modèle où le profit personnel est mis en avant conduit presque automatiquement à un changement dans le rôle parental et à une limitation de la fécondité. C'est ce qu'on a vu après la chute du mur de Berlin dans l'ancienne Europe de l'Est, parce que pour les nouvelles générations qui étaient en concurrence les unes avec les autres pour s'insérer dans le marché du travail, avoir une famille nombreuse constituait soudain un risque qui pouvait vous empêcher de réussir.

Une telle évolution ne risque-t-elle pas d'accentuer le clivage entre villes et campagnes, sachant que dans un pays comme la Suisse, par exemple, 85 % de la population vit déjà en milieu urbain ?

Du fait de leur structure économique et des opportunités qu'elles offrent, les grandes capitales ont en effet une forte attractivité, tandis que les campagnes ont tendance à se désertifier. Et cette dynamique est en train de s'accélérer sans qu'il existe de réelles échappatoires. Mais là encore il y a de fortes disparités. En Albanie, par exemple, il y a eu d'importants déplacements de population pendant l'époque communiste en vue de repeupler les campagnes. Mais sitôt que le régime est tombé, on a vu de très nombreux jeunes se rendre dans les grandes villes du pays que sont Tirana ou Durrës où il était possible de trouver du travail et des opportunités pour préparer une éventuelle migration internationale. Résultat : les régions rurales se sont considérablement paupérisées avec une productivité qui a chuté parce que les jeunes ne sont plus là. La tendance n'est donc pas très positive mais des alternatives sont possibles.

Lesquelles ?

Dans le cas de la Suisse, par exemple, la décentralisation permet aux cantons ruraux de jouer sur leurs atouts pour s'en sortir en développant des centres de compétences, en implémentant des industries, en soutenant certains secteurs économiques, en développant des infrastructures touristiques ou résidentielles. Dans ce type de contexte, beaucoup de gens réalisent que ne pas s'entasser dans des villes fait aussi un peu partie de la nature humaine et qu'on le fait souvent plus par nécessité que par choix. On assiste donc à une sorte de repeuplement des campagnes par ceux qu'on appelle les « néo-ruraux ».

Le développement d'outils technologiques qui facilitent les communications et rendent possible le télétravail contribue-t-il à renforcer cette tendance ?

En Suisse, on voit de plus en plus de migrants hautement qualifiés vivre à l'hôtel deux jours par semaine et rentrer en Roumanie ou en Slovaquie pour faire du télétravail le reste

AMAZON ORIGINAL

ONE CHILD NATION



THE TRUTH BEYOND THE PROPAGANDA.



"AN ESSENTIAL, OFTEN HARROWING EXPLORATION OF CHINA'S DECADES-LONG ONE-CHILD POLICY"

MANDHLA DARGIS, NEW YORK TIMES

de la semaine. De la même façon, de nombreux médecins polonais prennent aujourd'hui des vols low cost pour effectuer des gardes au Royaume-Uni le week-end. Ce mode de travail décentralisé, qui a été exacerbé par le covid mais qui existait déjà avant la pandémie, contribue à répartir la population de manière plus harmonieuse sur le territoire. Mais le revers de la médaille, c'est qu'il suppose une augmentation des déplacements. Ce qui, à son tour, n'est pas favorable à la sauvegarde de l'environnement.

À cet égard, quel est le poids de la question environnementale sur la démographie ?

Là encore, il est difficile de faire des estimations précises. De manière générale, l'augmentation du nombre de décès liés à des facteurs environnementaux aura probablement une influence sur la démographie à terme. La désertification et les catastrophes naturelles vont modifier la répartition des populations. Et selon les estimations actuelles, il pourrait y avoir 200 à 300 millions de réfugiés liés aux changements climatiques, ce qui va inévitablement générer des situations de surpopulation dans les régions d'accueil.

Que se passera-t-il alors ?

Si ces flux migratoires se déroulent dans un contexte économique relativement favorable, la population des centres urbains va évidemment connaître un pic de croissance mais on peut s'attendre à ce que les nouveaux arrivants s'adaptent vite à la vie citadine dans laquelle, une fois encore, une fécondité trop importante constitue un poids. Par contre si ces flux de réfugiés se trouvent marginalisés, qu'on les installe dans des bidonvilles, cela peut changer les choses parce que, dans ce type de contexte, l'enfant redevient utile.

Une diminution de la population mondiale est-elle souhaitable pour la préservation de la planète ?

Une situation de croissance telle qu'on l'a connue au cours de ces dernières décennies n'est à l'évidence pas une bonne nouvelle pour la planète. En ce sens, réduire le nombre d'humains serait sans doute un élément utile mais il ne faut pas perdre de vue que les problèmes environnementaux sont davantage liés aux comportements qu'au nombre d'individus qui peuplent la Terre.

Le vieillissement de la population, dont on parle beaucoup aujourd'hui, est-il un problème en soi ?



Le fait que l'on vive de plus en plus longtemps est plutôt positif. C'est même probablement un des progrès sociaux les plus importants du siècle dernier. Mais il faut que la société soit prête à faire face aux adaptations que cela implique. À l'heure actuelle, la plupart des pays occidentaux sont confrontés à une phase de vieillissement assez importante qui est liée aux générations du baby-boom. Le processus devrait ralentir ensuite et, si on exclut les hypothèses extrêmes d'une longévité qui se prolonge de façon continue, on va rester dans une société où, à partir de 80 ans, on s'approche de la fin de sa vie. Beaucoup de gens vont cependant arriver à cet âge-là en relativement bonne santé. Et cela pose toute une série de questions : quelle est la place des personnes âgées et des jeunes dans la société ? Que peut-on offrir aux aînés dans un système aux ressources limitées ? Comment gérer le déséquilibre démographique dû au fait qu'il y a de plus en plus de personnes âgées par rapport aux actifs ? Quel rôle faut-il donner aux personnes qui arrivent à la retraite à 65 ans et à qui il reste 22-23 ans à vivre en moyenne ?

En vieillissant, nos sociétés ne vont-elles pas également devenir de plus en plus dépendantes de la migration ?

De l'autre côté de la Méditerranée, on a effectivement une croissance démographique assez importante et des foules de jeunes sans emploi dont la venue permettrait d'équilibrer les pyramides des âges. Cela n'a d'ailleurs rien de nouveau. Un pays comme la Suisse, par exemple, se trouve depuis longtemps dans une situation de dépendance envers l'immigration pour maintenir la croissance de sa population. Non seulement parce que les étrangers qui



ISTOCK

arrivent chez nous contribuent à la population du pays mais aussi, et surtout, parce qu'ils font plus d'enfants que les citoyens helvétiques. Grâce à des simulations démographiques, on a d'ailleurs pu déterminer que si le pays avait fermé ses frontières en 1945, il compterait aujourd'hui entre 3,5 et 4 millions d'habitants. Et si la même chose s'était produite en 1980, nous serions environ 6,5 millions, au lieu des 8,6 millions actuels.

C'est une perspective qui ne déplairait pas à certains milieux politiques...

Il est vrai qu'à priori, une Suisse à 4,5 millions d'habitants, cela semble aussi avoir des côtés positifs. Il y aurait plus de place dans les trains. Mais en même temps, il ne faut pas oublier qu'il y aurait aussi moins de trains et qu'on aurait aussi moins de restaurants, parce que les restaurateurs ne trouveraient plus personne pour faire le service. Ce que je veux dire par là, c'est qu'on ne peut pas brandir des chiffres sans se poser de questions sur la structure de la population. Sans la migration, le pays serait aujourd'hui habité par 45 % de personnes âgées, ce qui nous aurait forcés à remettre en cause l'économie nationale dans son ensemble à moins d'accepter de travailler jusqu'à 75 ou 80 ans. Sur ce sujet, il est donc essentiel de prendre en compte tous les aspects du problème. À partir de là, on

« SI LA SUISSE AVAIT FERMÉ SES FRONTIÈRES EN 1945, LE PAYS COMPTERAIT AUJOURD'HUI ENTRE 3,5 ET 4 MILLIONS D'HABITANTS »

peut choisir différentes options. On peut avoir une vision rétrograde, limiter l'implantation d'entreprises, éventuellement délocaliser et rester plus ou moins entre nous. On peut aussi avoir une vision un peu plus basée sur la liberté de mouvement des populations. Mais dans tous les cas, il faut prendre en compte les implications de ces choix en matière de vivre-ensemble, de cohésion sociale, d'égalité des chances ou d'éthique. A-t-on le droit d'engager des infirmières et des infirmiers qui viennent d'Afrique où l'espérance de vie est parfois inférieure de vingt ans à la nôtre, sachant que ces personnes risquent ensuite de faire défaut dans leur pays d'origine, où le personnel soignant est souvent peu nombreux ?

Dans quelle mesure la pandémie que nous venons de traverser a-t-elle pesé sur la démographie et en particulier sur les personnes âgées, qui en sont les victimes majoritaires ?

Sur le moment, la pandémie a effectivement chamboulé la démographie suisse. J'ai calculé l'impact à court terme du covid sur l'espérance de vie au moment de la deuxième vague. Résultat : au mois de mars 2021, le canton du Tessin a perdu l'équivalent de six ans d'espérance de vie, ce qui est assez impressionnant.

Pendant, à l'échelle de la planète et à moyen terme, sur une population de 8 milliards, 4 millions de décès ne devraient pas avoir d'impact visible. Dans certains pays comme le Brésil, on aura peut-être une légère réduction du taux de vieillissement mais cela n'ira sans doute pas au-delà. Si l'épidémie avait concerné plutôt les jeunes, comme cela a été le cas avec le sida par exemple, elle aurait pu avoir une influence sur le comportement reproductif des populations. On pourrait également penser qu'en période de crise, on a tendance à faire moins d'enfants. Il y a d'ailleurs quelques indications, notamment en Italie, qui montrent que la fécondité a effectivement diminué. Mais la plupart des démographes estiment qu'il y aura des effets de rattrapage par la suite. Comme on l'a vu dans le cas de la grippe espagnole, une fois la situation économique et sanitaire redevenue normale, les gens se sont remis à faire des enfants.

VIEILLISSEMENT

« LA PROCHAINE RÉVISION DE L'AVS DEVRAIT INCLURE PLUS D'ÉQUITÉ »

L'ESPÉRANCE DE VIE EN BONNE SANTÉ ÉVOLUE DE MANIÈRE PLUS DÉFAVORABLE POUR LES PERSONNES MOINS ÉDUQUÉES QUE POUR LES AUTRES. SELON MICHEL ORIS, L'ASSURANCE-VIEILLESSE ET SURVIVANTS DEVRAIT TENIR COMPTE **DE CETTE INJUSTICE.**

Le déclin démographique et le vieillissement en Europe et en Suisse sont des phénomènes attendus par les démographes. Selon les projections de l'Organisation des Nations Unies, la population du continent passera entre 2020 et 2100 de 748 à 630 millions de personnes (-15% en 80 ans). Et la part des personnes de plus de 65 ans, qui correspond encore à l'âge légal de la retraite dans la plupart des pays européens, augmentera progressivement (elle se monte actuellement en Suisse à environ 20% et pourrait atteindre 30% en 2065, selon l'Office fédéral de la statistique). La charge de cette catégorie de la population pour la société (pensions à verser, financement de l'aide à domicile...) devrait donc, en toute logique, s'accroître pareillement. Cette perspective alimente des appels de plus en plus angoissés pour réformer les systèmes de retraite, notamment l'Assurance-vieillesse et survivants (AVS) dont la 11^e révision rencontre pourtant une forte résistance en Suisse depuis plus de vingt ans. Sans entrer dans le débat politique, Michel Oris, professeur à l'Institut de démographie et socioéconomie (Faculté des sciences de la société), avance quelques éléments de réflexion que sa discipline peut offrir à ce dossier sensible.

Espérance de vie Un paramètre majeur dans l'évaluation du problème de la retraite – bien qu'il ne soit pas le seul – est évidemment l'évolution de l'espérance de vie. «*En 1948, quand le peuple suisse accepte l'introduction de l'AVS dès l'âge de 65 ans, l'espérance de vie est alors justement de 65 ans, explique le démographe. L'âge de la retraite n'a pas changé depuis alors que les Suisses ont gagné entre deux et trois mois de vie supplémentaires par année pour atteindre 81,9 années pour les hommes et 85,6 pour les femmes en 2019. Cette croissance n'a été interrompue que par le Covid-19 [l'espérance de vie en Suisse a reculé en 2020]. Mais lorsque la pandémie sera passée, elle reprendra sans doute son cours bien que l'on ignore durant combien de temps encore.*

On note d'ailleurs un ralentissement progressif – indépendamment du Covid-19 – ces dernières années.»

Éternel sujet de débat et de conjectures, l'avenir de l'espérance de vie à la naissance dépend d'un grand nombre de facteurs et peu de démographes s'aventurent à prévoir sa valeur dans vingt, cinquante et encore moins cent ans. La longévité peut en effet pâtir de la multiplication des polluants dans l'environnement, des allergies, des pandémies ou des catastrophes imprévisibles ainsi que des canicules liées au réchauffement climatique. Les sociétés parviennent néanmoins, dans une certaine mesure, à s'adapter à ces difficultés. Grâce à la prévention, les deux canicules consécutives et brutales de 2019 ont ainsi fait 10 fois moins de morts auprès des personnes âgées que l'épisode traumatique de 2003. On a pensé un temps que l'épidémie

d'obésité allait faire chuter le taux de survie aux États-Unis. Ça n'a jamais été le cas, contrairement à la crise des opioïdes responsable de dizaines de milliers de morts par an et qui serait en grande partie à l'origine de la légère diminution de l'espérance de vie enregistrée depuis 2014 dans ce pays – mais pas ailleurs.

La limite à la survie est également dictée par la biologie car les organismes, à partir d'un certain âge, développent fatalement des maladies de dégénérescence. On

peut mener une vie entière sans boire ni fumer et mourir à 92 ans simplement parce qu'on a 92 ans et que le corps finit par craquer. Cette frontière pourrait toutefois être repoussée. La densité cellulaire des tissus est en grande partie déterminée durant les mois de gestation. Les gens nés durant les Trente Glorieuses (1945-1975), en pleine envolée économique, qui ont été bien soignés et choyés, vont ainsi arriver 80 ou 90 ans plus tard avec un capital biologique plus résistant que celui de leurs prédécesseurs.

Équité versus égalité «*L'augmentation de l'espérance de vie n'a pas la même saveur pour tout le monde, précise Michel*



Michel Oris

Professeur à l'Institut de démographie et socioéconomie (Faculté des sciences de la société)

Formation: Après une licence en histoire à l'Université de Liège puis un Certificat d'études supérieures en démographie historique à l'École des hautes études en sciences sociales à Paris en 1985, il obtient son doctorat en histoire à l'Université de Liège en 1991.

Parcours: Nommé professeur à l'UNIGE en 2000, il dirige de nombreux programmes de recherche. Il occupe notamment le poste de codirecteur du Pôle de recherche national *LIVES* de 2011 à 2015. Il est nommé vice-recteur de l'UNIGE de 2015 à 2018.

Oris. Grâce à des études basées sur la *Swiss National Cohort* (*swissnationalcohort.ch*) et les recensements de la population suisse, nous avons pu constater que cette hausse était plus importante pour les personnes ayant un haut niveau d'éducation que pour celles ayant un bas niveau d'éducation. Pire, d'autres analyses plus récentes ont montré que les années d'espérance de vie en bonne santé continuent de croître pour les premières tandis qu'elles stagnent pour les secondes.»

Par conséquent, pour le chercheur genevois, une des pistes qu'il faudrait suivre dans une éventuelle réforme de l'AVS serait l'introduction de plus d'équité dans le système au détriment de l'égalité actuelle dans l'âge de prise de la retraite. En d'autres termes, s'il fallait se résigner à une augmentation de l'âge de la retraite pour toutes et tous, ce serait la solution la moins injuste à condition qu'elle soit modulée selon la dureté des métiers (et selon les sexes mais c'est un autre débat). On peut raisonnablement faire travailler plus longtemps des juristes, des architectes ou encore des journalistes, mais pas des maçons qui se sont cassé le dos trente ans durant sur des chantiers de construction.

«Le problème, c'est que le dernier recensement de la population suisse date de 2000 et que, depuis, on n'en fait plus, poursuit Michel Oris. À la place, l'Office fédéral de la statistique réalise des enquêtes annuelles. Elles sont certes menées sur des échantillons de grande taille mais elles n'ont pas la même valeur qu'une photographie complète de la population suisse dont nous disposons tous les dix ans. Cela complique la tâche des chercheurs mais aussi des politiques. Car pour élaborer une bonne politique sociale, il faut des statistiques plus complètes, incluant le niveau d'éducation des gens et, encore mieux, l'espérance de vie par métier. Des informations qui manquent désormais.»

Plus de vieux mais moins de jeunes Pour le chercheur genevois, le fait que la part des retraités dans la population augmente depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale et continuera à le faire dans les décennies à venir ne signifie pas pour autant que la charge supplémentaire que cela entraîne soit forcément insoutenable pour la société. Si l'on remonte en 1900, la pyramide des âges est beaucoup plus triangulaire. Il n'y a alors presque pas de pensions à payer mais, en revanche, beaucoup d'enfants à scolariser. En 2021, le poids des personnes âgées a certes augmenté mais

IL FAUDRAIT CHAQUE ANNÉE UN NOMBRE DE NOUVEAUX MIGRANTS POLITIQUEMENT INSOUTENABLE POUR ESPÉRER CONSERVER UNE STRUCTURE DÉMOGRAPHIQUE INCHANGÉE

celui des jeunes a – toutes proportions gardées – davantage diminué dans le même laps de temps. Quand on évalue l'âge d'une société, le «vieillissement par le bas» (à savoir la diminution du taux de natalité) s'ajoute au «vieillissement par le haut» (l'allongement de l'espérance de vie). Mais dès lors que l'on observe le phénomène à travers la lunette des finances de l'État social dans son ensemble, le premier compense le second.

«En termes macroéconomiques, la situation n'a fait que s'améliorer entre 1900 et 2020, estime Michel Oris. Il ne faut pas oublier qu'en 1979, la moitié des personnes de plus de 65 ans vivait encore sous le seuil de pauvreté. C'était lié au fait que beaucoup des bénéficiaires de l'AVS étaient alors des femmes qui étaient restées au foyer et des hommes qui n'avaient pas pu cotiser durant quarante années complètes et n'avaient pas le droit à une pension pleine. Aujourd'hui, seul un pensionné sur cinq vit sous le seuil de pauvreté, notamment des migrants qui n'ont pas pu cotiser complètement. Globalement, au cours de toutes ces années, la masse financière que les travailleurs en Suisse ont cotisée et ou accumulée via le deuxième pilier est très importante et elle a beaucoup rapporté. Beaucoup plus que quand il n'y avait pas de système de retraite.»

OK Boomers! À cela s'ajoute le fait que dans une dizaine d'années, les dernières volées du baby-boom (littéralement «explosion de bébés» désignant, en Suisse, ceux nés entre la Deuxième Guerre mondiale et 1964) partiront à la retraite. Ces générations créent une bosse très visible sur la pyramide des âges, gonflée au fil des ans par l'afflux de migrants. Et le passage de cette bosse au-dessus de la barre des 65 ans se traduit par autant de pensions de plus à payer. Mais en même temps, en libérant des places de travail, cette évolution devrait aussi, mécaniquement,

TROIS SCÉNARIOS POUR LA SUISSE

L'Office fédéral de la statistique (OFS) a publié en 2020 trois scénarios pour les années 2020-2050.

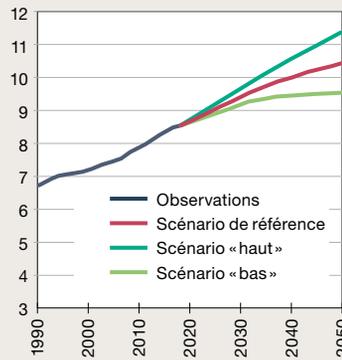
Selon le **scénario de référence**, qui correspond à la poursuite des tendances de ces dernières années, la population résidente permanente de la Suisse passe de 8,7 millions d'habitants en 2020 à 10,4 millions en 2050. Le nombre de personnes âgées de 65 ans ou plus passe de 19 % à 28,1 % entre 2020 et 2050. Le rapport de dépendance des personnes âgées, c'est-à-dire le nombre de personnes de 65 ans ou plus pour 100 personnes de 20 à 64 ans, passe de 30,9 en 2020 à 46,5 en 2050.

Selon le scénario « haut », qui s'appuie sur des hypothèses favorables à la croissance démographique, la Suisse comptera 11,4 millions de résidents permanents en 2050. Le nombre de personnes en âge d'être à la retraite (65 ans ou plus) augmente de 1,65 à 2,83 millions (+72 %) et leur pourcentage dans la population passe de 18,9 % à 24,9 %. Le rapport de dépendance des personnes âgées passe à 45,6 en 2050.

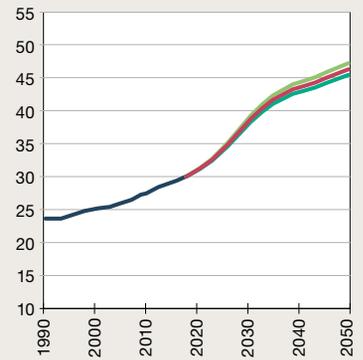
La **projection basse** repose sur des hypothèses moins favorables à la croissance démographique. Elle prévoit une population de 9,5 millions d'individus en 2050. Le nombre de 65 ans ou plus croît

à 2,5 millions de personnes, représentant 26,4 % de la population. Le rapport de dépendance des personnes âgées passe à 47,5.

ÉVOLUTION DE LA POPULATION DE 1990 À 2050
(en millions)

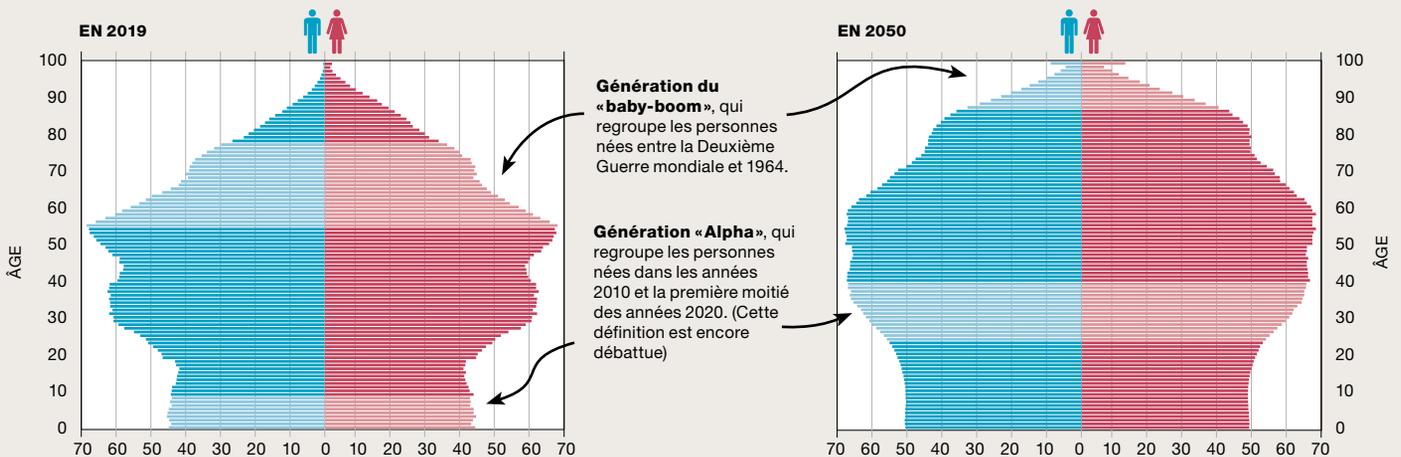


RAPPORT DE DÉPENDANCE
(nombre de personnes de 65 ans ou plus pour 100 personnes de 20 à 65 ans)



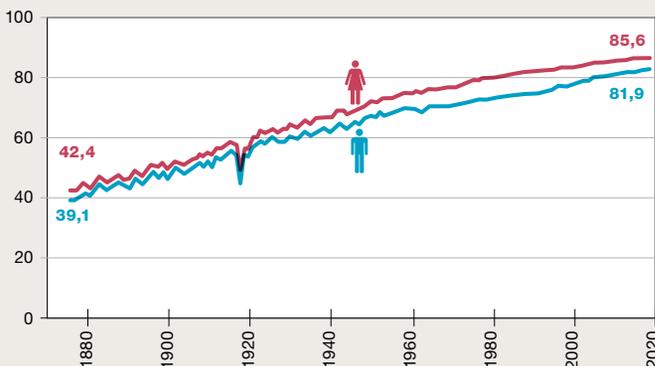
PYRAMIDES DES ÂGES EN SUISSE

(nombre de personnes en milliers)



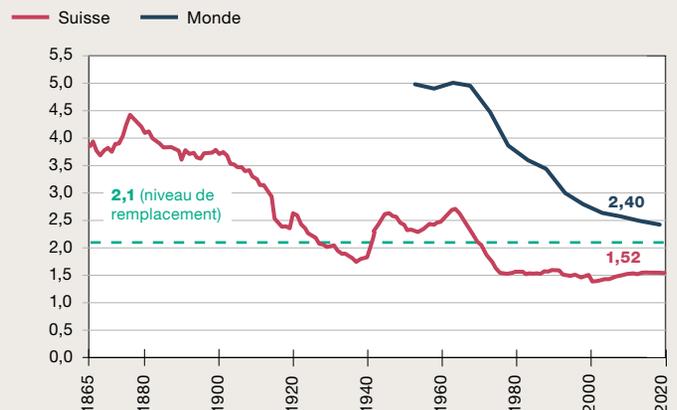
ESPÉRANCE DE VIE À LA NAISSANCE EN SUISSE

(en années)



FÉCONDITÉ EN SUISSE

(nombre d'enfants par femme)





LE JAPON AFFRONTE SEUL SON VIEILLISSEMENT

Le Japon est un des rares pays dont la population a déjà commencé son déclin (le record étant probablement tenu par la Moldavie qui a perdu 30 % de population depuis 2005). Elle a atteint son pic en 2008 avec 128,1 millions d'habitants et en a perdu 2,4 millions depuis. « Le Japon est un pays singulier, explique Michel Oris, professeur à l'Institut de démographie et socioéconomie (Faculté des sciences de la société) et responsable d'un cours de démographie économique et sociale donné aux étudiants de maîtrise en études asiatiques (Master-Asie). Il conserve une tradition confucéenne de respect

des anciens qui veut notamment que le fils et la belle fille accueillent et accompagnent le parent vieillissant. Mais, à en croire les recensements, ce genre de ménage multigénérationnel diminue de plus en plus. Par ailleurs, le Japon a construit un récit mythique de son identité selon lequel un étranger ne peut pas devenir Japonais. Résultat, le Japon a beau être riche et développé, il compte très peu d'immigrés. Seulement 2 % de la population est étrangère, soit 12 fois moins qu'en Suisse. » Le pays affronte donc son vieillissement tout seul sans recourir à la main-d'œuvre étrangère souvent clandestine,

typiquement philippine ou vietnamienne, qui assure les tâches de care (un terme qui désigne la prise en charge ou les soins apportés aux personnes dépendantes). L'État social n'étant pas aussi développé qu'en Europe occidentale, on observe une montée de la pauvreté, en particulier chez les aînés. Depuis les années 2000-2010, par exemple, des villages de tentes abritant des sans-abri poussent dans les parcs ou sur les berges des rivières. Certaines personnes âgées retournent au travail, deviennent serveurs au restaurant ou gardiens de parking. Des vieux Japonais volent ouvertement à l'étalage pour se faire arrêter et

aller en prison où ils bénéficient au moins d'un toit et de nourriture. Ces phénomènes sont encore marginaux mais ils attirent l'attention des chercheurs non seulement au Japon mais aussi à l'étranger. La solution, du point de vue japonais, se trouve dans le développement de la robotique et de la domotique. Il s'agit de robots conçus pour assurer des tâches auxiliaires mais parfois aussi de compagnie ainsi que des dispositifs adaptés aux personnes âgées (télécommandes avec de plus grosses touches, par exemple) ou des systèmes d'alerte qui se déclenchent en cas de chute ou d'urgence.

AUXILIAIRES DE VIE

En parallèle au vieillissement de la population se développe le secteur économique des auxiliaires de vie et, plus généralement, du système du *care*. Ce travail, mal payé, qui consiste à prendre soin d'une personne dépendante, est essentiellement assuré par des femmes issues de l'immigration.

Au Japon, la main-d'œuvre étrangère est quasi inexistante. Les aînés ne peuvent pas compter sur elle (*lire encadré ci-dessous*).

En Suisse, c'est au Tessin que cette pratique est la plus fréquente. On trouve dans ce canton, sur le modèle italien, ce qu'on appelle les *badanti* (auxiliaires de vie) qui sont typiquement des femmes roumaines ou bulgares qui vivent avec la personne âgée. Elles sont clandestines – ce n'est d'ailleurs un secret pour personne. Si les aîné-es devaient faire appel à une main-d'œuvre officielle et reconnue, ce serait trop onéreux pour beaucoup d'entre eux et d'entre elles.

réduire sensiblement le chômage. À moins que l'économie n'ait d'ici là besoin de beaucoup moins d'emplois.

Et puis les baby-boomers ne sont pas éternels. L'espérance de vie à 65 ans se situe actuellement entre 18 et 20 ans. Leur passage par la case retraite sera donc, relativement, de courte durée. Ils seront progressivement remplacés au sommet de la pyramide des âges par les générations suivantes, celles dites du *baby-bust* (fort déclin de la fécondité qui a suivi le *baby-boom*), moins nombreuses. Par conséquent, le vieillissement « par le haut » devrait alors sérieusement reculer. Et ensuite ? « *Les projections démographiques, ce n'est pas deviner le futur, c'est prolonger les tendances actuelles*, souligne Michel Oris. *C'est un calcul compliqué qui dépend à la fois du nombre d'enfants et de la partie de la population qui est en âge d'en avoir. C'est pour cela que nous sommes obligés de nous baser sur des modèles assez complexes. Mais nos projections ne sont, somme toute, que des prolongations des tendances actuelles et à la condition que tout continue comme maintenant.*»

Quoi qu'il en soit, sauf imprévu de taille, les dés du futur démographique de la Suisse sont jetés. Cela fait bientôt quarante ans que le taux de fécondité se situe aux environs de 1,5 enfant par femme alors que le seuil de renouvellement est à 2,1. Jusqu'à présent, l'apport de l'immigration permet à la population suisse de continuer à augmenter. Mais les migrants vieillissent aussi. Il faudrait chaque année un nombre de nouveaux migrants politiquement insoutenable pour espérer conserver une structure démographique inchangée. La Suisse est donc vouée au vieillissement et, en fin de compte, au déclin.

« *Décliner en nombre, c'aurait été un grand drame pour les nationalistes du XIX^e siècle*, note Michel Oris. *Ce n'est plus le cas aujourd'hui. La taille de la population n'a plus l'importance géostratégique qu'elle avait dans le passé, quand il fallait des millions de soldats pour gagner une guerre. Transformée*

LES « BABY-BOOMERS » SERONT PROGRESSIVEMENT REMPLACÉS AU SOMMET DE LA PYRAMIDE DES ÂGES PAR LES GÉNÉRATIONS SUIVANTES, MOINS NOMBREUSES

par la numérisation et la robotisation, l'économie a besoin de moins de main-d'œuvre pour un taux de croissance équivalent. De plus, le déclin démographique aura lieu dans les pays les plus pollueurs par habitant, ce qui, du point de vue de la facture écologique et environnementale, est plutôt une bonne nouvelle. Le défi consiste donc surtout à assurer le même bien-être à l'ensemble de la population. En d'autres termes, à relever le défi du vieillissement dans les meilleures conditions de santé possible.»

Dans les années 1980, le biostatisticien étatsunien James Fries a proposé une hypothèse connue sous le nom de « compression de la morbidité », reliée à la « rectangularisation » de la courbe de survie de la population. Il s'agit d'une courbe idéale qui traduit une réduction au minimum de la mortalité infantile, une survie du plus grand nombre jusqu'à un âge avancé, puis une survenue dans un temps assez bref de la morbidité, rapidement suivie du décès. « *Plusieurs courbes limites ont été modélisées, basées sur des données démographiques remises à jour*, conclut Michel Oris. *Le plus frappant, c'est qu'à chaque fois, la réalité, notamment en Suisse, a dépassé la théorie. Les progrès ont été au-delà des espérances.»*



À l'occasion de son 100^e anniversaire, en 1940, Marie Louise Pitiot, habitante du Locle, avait reçu un fauteuil avec inscription offert par le canton de Neuchâtel.

CENTENAIRES

«SWISS 100» PERCE LES SECRETS DU GRAND ÂGE

LANCÉE DÉBUT 2020, LA PREMIÈRE ÉTUDE SUISSE CONSACRÉE INTÉGRALEMENT AUX CENTENAIRES S'APPUIE SUR DE NOMBREUSES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES POUR DRESSER UN PORTRAIT AUSSI FIN QUE POSSIBLE DES PERSONNES NÉES AVANT LE 31 DÉCEMBRE 1921.



François Herrmann

Professeur ordinaire au Département de réadaptation et gériatrie (Faculté de médecine)

Formation : Après un diplôme de médecine (1985), puis un doctorat (1987) à l'Université de Genève, il obtient une maîtrise en santé publique (MPH) à la Harvard Medical School (États-Unis).

Parcours : Médecin adjoint agrégé au Département de médecine interne, réhabilitation et gériatrie des HUG, François Herrmann est nommé privat-docent de la Faculté de médecine en 2002, puis chargé de cours en 2006.

En 1900, la Suisse comptait un seul centenaire. Ils étaient 12 en 1950, 787 en l'an 2000 et on en dénombrait 1813 début 2021. À la hausse, avec un doublement tous les dix ans, la tendance ne semble pas près de s'infléchir, puisque selon l'Office fédéral de la statistique (OFS), une fille sur quatre et un garçon sur six nés aujourd'hui pourraient vivre plus d'un siècle. Première étude du genre menée en Suisse, «Swiss 100» vise à percer les secrets de cet accroissement de la longévité dont on ne sait encore pas grand-chose sur le plan scientifique.

Piloté par la professeure Daniela Jopp, de l'Université de Lausanne, le projet ambitionne d'identifier les caractéristiques, les défis et les besoins spécifiques des centenaires que compte notre pays. Résolument interdisciplinaire, l'étude, lancée début 2020, combine sociologie, psychiatrie, psychologie, médecine et biologie afin de décrire la population des centenaires en Suisse de manière aussi complète que possible. Le volet biologique et le traitement statistique des données seront réalisés à Genève respectivement par Karl-Heinz Krause et François Herrmann, tous deux professeurs à la Faculté de médecine.

«Notre objectif était d'aller à la rencontre de 240 centenaires répartis dans les cantons de Vaud, du Tessin et de Zurich et de les suivre tous les trois mois par téléphone et tous les six mois en présentiel sur une période de quatre ans, explique François Herrmann. Mais avec les restrictions et la fermeture des EMS

dictées par la pandémie, cela n'a pas été possible jusqu'ici. Pour ne pas perdre trop de temps, il a fallu que nous nous adaptions aux circonstances.»

Contre mauvaise fortune bon cœur, une étude préliminaire portant sur un échantillon aléatoire couvrant les 26 cantons et comportant un volet sur le Covid-19 (*lire en page 33*) a donc été planifiée dans l'urgence. À ce jour, une cinquantaine d'entretiens ont d'ores et déjà été réali-

sés grâce à une méthodologie bien huilée.

Sachant que la population des centenaires est extrêmement volatile, puisqu'elle affiche un taux de mortalité avoisinant les 50%, que 30 à 50% d'entre eux sont victimes de démence et que les problèmes d'audition et d'élocution s'accroissent avec l'âge, les chercheurs ont multiplié les précautions.

Pour éviter que la population concernée par l'étude ne diminue trop, la base de données sera régulièrement mise à jour. L'échantillon retenu sera ainsi réévalué tous les trois mois sur la base des données fournies par l'OFS afin de remplacer les personnes décédées par de nouveaux entrants pour lesquels l'étude sera reprise au niveau initial.

Afin de repérer d'emblée les personnes souffrant de troubles cognitifs qui pourraient entraver le bon déroulement de l'enquête, l'équipe procédera à un rapide test de mémoire au début de l'entretien, que celui-ci se fasse par téléphone ou en visuel.

UNE FILLE SUR QUATRE ET UN GARÇON SUR SIX NÉS AUJOURD'HUI POURRAIENT VIVRE PLUS D'UN SIÈCLE

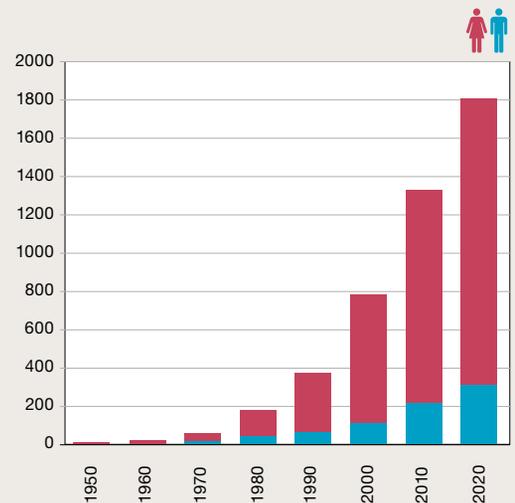
« Il s'agit d'une précaution indispensable parce que l'on sait très bien que dans ce type d'étude, il y a une proportion non négligeable d'individus qui, grâce à une forme de vernis social, peuvent donner l'illusion qu'ils comprennent les questions qu'on leur pose et qu'ils y répondent correctement alors que dans les faits, ce n'est pas le cas, précise François Herrmann. Cela étant, on sait également qu'avec l'avance de la démence, ce sont d'abord les faits récents qui sont oubliés alors que les éléments plus anciens sont conservés très longtemps. Donc si la maladie n'est pas trop avancée, cela ne pose pas de réel problème pour tout ce qui touche aux informations biographiques, à l'enfance ou à la fratrie, par exemple. »

Adresses désuètes Pour celles et ceux dont l'audition est précaire, deux solutions ont été prévues. La première consiste à remplacer l'entretien téléphonique par un questionnaire sur papier. La deuxième repose sur l'utilisation d'un appareil permettant d'amplifier les sons. Les chercheurs ont également prévu de faire appel à des proches (membres de la famille, personnel soignant, ami-es) pour compléter et/ou recouper les dires des participant-es. Reste qu'il n'est pas toujours évident de mettre la main sur lesdits centenaires. Après analyse, il s'est en effet avéré

que près d'un tiers des adresses tessinoises fournies par l'administration fédérale n'étaient pas correctes. « Certaines personnes sont censées vivre à domicile, précise François Herrmann, mais dans les faits, elles sont logées chez un membre de la famille ou en EMS. Il faut donc tout vérifier scrupuleusement et parfois aller sur place, poser des questions pour retrouver la personne concernée. »

Les premiers résultats obtenus ont permis aux chercheurs de dresser une sorte de portrait-robot du centenaire helvétique. Celui-ci ou plutôt celle-ci est une femme dans

NOMBRE DE CENTENAIRES SUISSES SELON LE SEXE



« LE COVID, C'EST JUSTE UNE PETITE CHANSON »

Comment les centenaires suisses ont-ils vécu et fait face à la pandémie de Covid-19? La question a été posée aux principaux intéressés dans le cadre de l'étude « Swiss 100 » (lire ci-dessus). « On parle souvent de résilience à propos de cette catégorie de la population, explique François Herrmann, professeur au Département de réadaptation et gériatrie de la Faculté de médecine. Nous allons donc essayer de savoir si elle s'est montrée plus résistante à la pandémie que le reste de la population. Les personnes âgées

meurent certes plus facilement du covid que les autres, mais est-ce aussi le cas pour les centenaires ? » Pour le savoir, il suffira aux chercheurs de comparer la mortalité mesurée au cours de l'année 2020 à celle des dix années précédentes afin de déceler la présence d'un éventuel pic. Dans l'intervalle, les données dont ils disposent permettent de distinguer deux cas de figure principaux. Les personnes qui étaient déjà limitées avant la pandémie, qui vivaient pour l'essentiel en EMS et qui avaient peu de contacts sociaux ont certes

mal vécu la quarantaine, mais dans l'ensemble le covid n'a pas fondamentalement changé leur vie quotidienne et tous ne se sont pas rendu compte de ce qu'il se passait. Les centenaires plus actifs disent en revanche avoir souffert des restrictions qui les ont privés de leurs activités usuelles, ont réduit leurs interactions sociales et ont compliqué l'accès aux procédures de réhabilitation comme la physiothérapie, par exemple. Comme l'ont constaté certains proches, leur état physique s'est d'ailleurs parfois péjoré de manière

accélérée durant cette période. Ce n'est pas pour autant qu'ils se sentent particulièrement vulnérables face à l'émergence de ce nouveau virus. Ils se montrent certes prudents, respectent les gestes barrières et limitent volontairement leurs contacts mais s'ils sont inquiets, c'est plus souvent pour les autres que pour leur propre existence. « À mon âge, on n'a plus peur de rien », expliquent certains, tandis que pour d'autres « le covid, c'est comme une petite chanson. Il est là pour le moment mais il finira par passer... »

80% des cas, 57% d'entre eux ou elles vivent à domicile. Globalement, ils et elles se considèrent comme en bonne santé et ne se sentent pas particulièrement vulnérables. Un tiers est au bénéfice d'une éducation supérieure, un tiers a suivi uniquement l'école obligatoire et environ 40% se sont formés via un apprentissage.

« C'est un critère qui a son importance dans la mesure où il a été démontré qu'une plus longue durée d'instruction retarde la survenue d'une démence, complète le chercheur. L'hypothèse, c'est que les personnes qui ont un niveau d'éducation plus élevé arrivent plus facilement à mettre en place des mécanismes de compensation lors des déficits cognitifs initiaux. Ensuite, en revanche, les choses se dégradent en général plus rapidement parce que tous les mécanismes compensatoires ont été épuisés. »

Pour affiner cette première esquisse, les aînés qui accepteront de se plier au jeu (soit près de 60% des personnes contactées jusqu'ici) se verront proposer un rendez-vous en face-à-face d'une durée de trois à quatre heures. Celui-ci permettra de compléter la biographie des participant-es, de dresser leur profil sociologique, d'évaluer leur état psychologique et physique ainsi que leur rapport au bien-être.

« Pour mesurer le degré de fragilité de nos participant-es, qui peut se traduire par un sentiment de fatigue générale, par des difficultés à se déplacer ou à porter des objets lourds, nous allons procéder à une mesure de la poigne, qui est un très bon indicateur de la résistance physique, détaille François Herrmann. Nous souhaitons par ailleurs installer un actimètre sur les personnes qui nous donneront leur accord afin de quantifier le nombre de pas qu'ils font effectivement chaque jour. Un logiciel nous permettra également d'analyser le nombre et la variété des mots utilisés lors de l'entretien. »

Tests psychométriques Pour les besoins de l'étude, une start-up a également développé une application permettant de réaliser des tests psychométriques directement sur une tablette numérique et les chercheurs disposent d'appareils capables d'enregistrer les sons environnants et d'identifier le nombre de personnes en présence de manière automatique.

Quelques millilitres de sang et de salive seront également prélevés sur chaque participant-es dans le cadre du volet biologique de l'enquête. *« Tout le monde ne vieillit pas de la même façon, éclaire François Herrmann. Alors que certaines sont fragilisées, développent des déficiences sensorielles et peuvent souffrir de maladies chroniques, d'autres restent très actifs ou actives avec des sens fins et ne présentent pas de maladies handicapantes. La question qui se pose est donc de savoir*

si les centenaires bénéficient d'un profil biologique propre leur permettant d'être particulièrement résilients aux atteintes de l'existence. »

Pour en avoir le cœur net, les scientifiques vont, dans un premier temps, comparer le bagage moléculaire des participant-es avec celui de groupes témoins composés d'individus sains et plus jeunes (âge moyen de 45 ans), d'une part, et de patient-es gériatriques (âge moyen de 85 ans), d'autre part.

PLUS DE 80 % DES CENTENAIRES SUISSES SONT DES FEMMES ET 57 % D'ENTRE EUX OU ELLES VIVENT À DOMICILE

Dans un deuxième temps, Karl-Heinz Krause et ses collègues chercheront à identifier les différentes fonctions biologiques impliquées dans le processus de vieillissement en analysant notamment le niveau d'expression des gènes et protéines associés à l'inflammation, au métabolisme, à la réponse immunitaire ou du stress oxydatif.

« L'hétérogénéité du processus de vieillissement et les processus biologiques qui favorisent une vie longue et saine chez l'homme sont encore mal compris, résume François Herrmann. Il est certain que l'hérédité joue un rôle et que vous avez plus de chances de devenir centenaire si vos parents sont eux-mêmes centenaires. Mais on sait aussi que l'environnement et le mode de vie jouent un rôle important dans la longévité. Il n'y a donc probablement pas de formule magique pour devenir centenaire mais une multitude de facteurs explicatifs. »

Les coûts liés à l'éducation étant très élevés en Chine, beaucoup de parents ne peuvent envisager la venue d'un deuxième enfant qu'au prix d'une baisse de leur niveau de vie actuel.

NATALITÉ

LA CHINE PRISE À SON PROPRE PIÈGE

APRÈS DES DÉCENNIES DE CONTRÔLE DES NAISSANCES STRICT, LA CHINE TENTE AUJOURD'HUI DE RELANCER LA NATALITÉ POUR FAIRE FACE À **UNE CHUTE INQUIÉTANTE DE SA POPULATION**. LE MESSAGE RISQUE CEPENDANT D'ÊTRE DIFFICILE À FAIRE PASSER AUPRÈS D'UNE POPULATION QUI N'EN A NI LES MOYENS NI L'ENVIE.

Virement de bord. Pays le plus peuplé au monde avec ses quelque 1,4 milliard d'habitants, la Chine s'était fait une spécialité du contrôle des naissances depuis la fin des années 1970. Et ce, avec des résultats spectaculaires. Sans doute un peu trop même. Au point que le gouvernement de Pékin a décidé de faire machine arrière. Après avoir autorisé un deuxième enfant par couple en 2016, il a annoncé un nouvel assouplissement ce printemps en rehaussant la limite à trois enfants par famille. Une politique qui a du sens au vu de la situation démographique actuelle du pays mais qui sera sans doute insuffisante pour inverser la tendance baissière de la fertilité. Explications avec Luca Gabbiani, chargé de cours au Département d'histoire générale et fin connaisseur du pays, où il a passé une dizaine d'années en tant que directeur de différents centres de recherche de l'École française d'Extrême-Orient.

Perte d'actifs Les chiffres parlent d'eux-mêmes : selon le dernier recensement de la population, dont les résultats ont été publiés le 11 mai dernier, le pays n'a gagné « que » 72 millions de personnes depuis la dernière mesure dix ans plus tôt. Soit la plus faible augmentation enregistrée depuis le lancement de ces décomptes en 1953. Le taux de fertilité est, pour sa part, tombé à 1,3 enfant par femme, la Chine ayant enregistré en 2020 12 millions de naissances, ce qui constitue le chiffre le plus bas depuis 1961.

À l'autre bout de la pyramide des âges, la Chine compte désormais 13,5% de personnes de plus de 65 ans (contre 18,7% en Suisse), l'âge moyen de ses habitants (38,8 ans) a dépassé celui des États-Unis (38 ans) et la part des 15-59 ans a chuté à 63,3% l'année dernière, contre 71,1% dix ans plus tôt. À ce rythme, il y aura dès l'an prochain plus de décès que de naissances au sein de la République populaire et les moyens engagés jusqu'ici semblent bien dérisoires face aux difficultés qui s'annoncent.

Si la Chine a un tel besoin d'enfants, ce n'est pas tant pour éviter un déclin, dont la portée est avant tout symbolique et

idéologique, que pour assurer les vieux jours d'une population qui compte de moins en moins d'actifs. « *De manière générale, observe Luca Gabbiani, les Chinois partent à la retraite très tôt. À peu près tout le monde arrête de travailler autour de 60 ans. Si bien que, compte tenu du vieillissement de la population, on estime qu'à l'horizon 2050 près d'un tiers des Chinois seront au bénéfice d'une rente. Et la plupart d'entre eux vivront en ville, puisque le taux d'urbanisation du pays dépasse désormais les 50%. Pour le pouvoir, une des options possibles est de prolonger le temps de travail obligatoire. Mais comme les aides sociales ne sont déjà pas très élevées, cela risque de susciter de très fortes réticences. L'autre solution consiste donc à encourager les familles à faire davantage d'enfants. Le problème, c'est que le message risque d'être difficile à faire passer auprès de nombreux citoyens, et en particulier des citadins, qui sont pourtant la cible visée en priorité par le régime.* »

Les « petits empereurs » Historiquement, la famille a longtemps eu une valeur très importante en Chine. Il était bon de vouer un culte aux ancêtres et de faire de nombreux enfants afin de maintenir la lignée. Par ailleurs, même si l'État prenait en charge les retraites et la santé, le fait d'avoir des enfants a continué au moins jusque dans les années 1970 à représenter une sécurité pour les vieux jours, principalement dans les campagnes.

Pour de nombreux couples nés avant cette date, la mise en place de la politique de l'enfant unique a donc été vécue comme une contrainte empiétant fortement sur les possibilités de vivre leur vie telle qu'ils le souhaitaient. Mais ce modèle sociétal semble aujourd'hui avoir vécu.

« *La génération des « petits empereurs », comme on appelle les gens nés après les années 1990, qui pour la plupart ont grandi en tant qu'enfants uniques, a eu très tôt la possibilité de faire deux enfants, constate Luca Gabbiani. Mais la plupart d'entre eux ne l'ont pas souhaité.* »

Le premier obstacle est économique. La spectaculaire croissance qu'a connue la Chine au cours de ces dernières décennies s'est en effet accompagnée d'une explosion des





Luca Gabbiani

Chargé de cours au Département d'histoire générale de la Faculté des lettres

Formation : Après une licence en histoire et en chinois à la Faculté des lettres de l'UNIGE (1993), il obtient un DEA d'histoire et civilisations de l'École des hautes études en sciences sociales (Paris) en 1995, puis un doctorat auprès de la même institution en 2004.

Parcours : Directeur du centre de l'École française d'Extrême-Orient de Taipei, puis de Pékin, il est nommé chargé de cours au Département d'histoire générale de l'UNIGE en 2019, puis directeur d'études à l'École française d'Extrême-Orient en 2021.

coûts. «*En ville, reprend le chercheur, un homme qui souhaite se marier et fonder une famille se doit de posséder un appartement. Et pour cela, il faut l'acheter. Tout comme il faudra acheter des vêtements et des jouets aux enfants, leur payer des cours de sport et de musique, et surtout, leur assurer une bonne éducation, ce qui, dans un système qui est extrêmement compétitif, peut s'avérer très onéreux. Face à tout ce que le rêve de modernité implique, un enfant supplémentaire apparaît donc souvent comme un poids. Pour la plupart de mes anciens collègues chinois, la question d'avoir plus d'un enfant ne se pose d'ailleurs même pas s'ils entendent préserver leur niveau de vie actuel.*»

Déjà difficile à envisager pour les classes moyennes, la perspective d'élever trois enfants relève quasiment de l'impossible pour une autre partie de la population chinoise : celle des migrants intérieurs, dont le nombre est estimé entre 3 et 4 millions pour la seule ville de Pékin.

Contourner le «hukou» En Chine, le principal instrument de contrôle de la population est le système

d'enregistrement de l'état civil ou *hukou*. Mis en place en 1958, il avait pour objectif de permettre au gouvernement de savoir où se trouvaient les gens et de les fixer afin de tenir les objectifs économiques avec deux mots d'ordre principaux : limiter l'exode rural et peupler les régions marginales. Schématiquement, le système divise la population entre ménages ruraux et ménages non ruraux, les intérêts et les droits individuels comme l'éducation, la santé, le logement et l'emploi étant liés au lieu de résidence. Les citoyens ruraux n'ont donc pas accès aux prestations sociales s'ils s'installent dans les villes, même s'ils y vivent et y travaillent. Ce qui, de facto, ne leur donne quasiment aucun droit.

«*Au départ, le hukou était lié aux tickets de rationnement, explique Luca Gabbiani, donc il laissait très peu de marge de manœuvre. Après la répression de 1989 consécutive aux événements de la place Tian'anmen, le régime a toutefois eu l'intelligence de comprendre qu'il fallait lâcher la bride à l'économie, pour se faire pardonner et pour que l'amnésie collective*

fonctionne. À partir de 1992, les vannes ont donc été ouvertes et les gens se sont réellement enrichis. Mais pour faire tourner la machine à plein régime, il a fallu faire quelques entorses au hukou.»

Beaucoup d'hommes et de femmes jeunes, seuls, sont alors allés vivre en ville afin de fournir au pays la main-d'œuvre nécessaire au décollage économique. Les hommes allaient construire, les femmes allaient produire le textile ou l'électronique. Aujourd'hui, beaucoup d'entre eux ont fait leur vie en ville. Ils et elles ont adopté un mode de vie urbain et n'ont aucune envie de rentrer dans leur région d'origine pour faire des enfants. Quant à en avoir en ville, c'est un véritable chemin de croix compte tenu de leur précarité et des complications juridiques auxquelles il leur faudrait faire face.

« ON ESTIME QU'À L'HORIZON 2050 PRÈS D'UN TIERS DES CHINOIS SERONT AU BÉNÉFICE D'UNE RENTE »

Un autre écueil – et de taille – se dresse devant les ambitions natalistes du régime : la volonté des femmes. Un des mérites reconnus à la République populaire est en effet d'avoir équilibré les rapports de genre en leur offrant notamment de réelles possibilités d'accéder à un niveau d'éducation relativement élevé et donc de mener une carrière professionnelle. Or, les jeunes Chinoises d'aujourd'hui ne semblent pas prêtes à abandonner cette forme de liberté. Elles ont en effet envie de tout sauf de saborder leurs perspectives d'avenir pour s'occuper d'un mari fainéant et changer les couches des enfants.

« Dans la réalité du couple, les femmes se rendent bien compte que ce sont elles qui vont devoir assumer la charge mentale si des enfants arrivent, confirme Luca Gabbiani. Comme ailleurs

dans le monde, elles posent donc des limites. Et une de ces limites, c'est de ne pas forcément se marier pour ne pas hypothéquer leurs chances de réussite. C'est un calcul très rationnel qui peut paraître un peu bizarre vu de l'Occident mais qui est bien présent dans l'esprit des Chinoises. » Selon le Ministère des affaires civiles, 3 millions de couples se sont ainsi mariés au cours du premier trimestre de 2018, contre 4,3 millions en 2013, soit une baisse de près de 30% en cinq ans.

Quant au recours à l'immigration, qui permet notamment aux pays occidentaux de pallier leur déficit démographique, c'est une option à laquelle Pékin semble avoir résolument tourné le dos. En dix ans, le nombre de ressortissants étrangers enregistrés en Chine a en effet chuté de 40% à Pékin et de 25% à Shanghai, si bien que le pays en comptait environ 850 000 en 2020, alors que la Suisse en abrite à elle seule plus de deux millions...

Miracle à Pékin De là à penser que la partie est perdue d'avance et que la Chine court à la catastrophe, il y a un pas que le chercheur se refuse pourtant à franchir. *« Une partie du miracle économique chinois est due au fait qu'après quelques décennies de libéralisation, le marché interne est devenu assez puissant pour entraîner la machine durablement, constate le chercheur. Aujourd'hui, la Chine n'a plus peur d'éventuelles sanctions économiques occidentales parce que ses citoyens prennent suffisamment l'avion, qu'ils achètent assez de jeans et de smartphones. Mais à terme, en vieillissant, la population risque de dépenser moins ou de façon différente. »*

La machine économique pourrait alors s'enrayer entraînant effectivement le pays dans une période très difficile. D'un autre côté, le gouvernement ne manque pour l'instant pas de ressources. Il a les moyens de mettre en place des aides massives qui pourraient lui permettre d'atteindre son but. Et même si les gens ne sont pas dupes de la propagande des médias officiels et qu'ils sont loin d'obéir aveuglément au pouvoir, ce dernier dispose de certains moyens de pression au travers notamment de diverses organisations sociales et sociétales comme les comités de quartier ou les comités de résidents, qui pénètrent très profondément dans la société ainsi qu'on a pu le voir avec la gestion de l'épidémie de covid l'an dernier. *« La Chine a réussi à se développer à un rythme inconnu jusque-là, conclut le chercheur. Dans un sens, elle a fait des miracles, même si c'est au prix d'une pollution qui est elle aussi sans égale. Peut-être qu'en fin de compte, elle arrivera aussi à gérer ce problème. »*

FÉCONDITÉ

L'AFRIQUE À LA CROISÉE DES CHEMINS

EN 2050, UN HABITANT SUR QUATRE DE LA PLANÈTE POURRAIT ÊTRE NÉ EN AFRIQUE. BASÉE SUR UN TAUX DE NATALITÉ QUI RESTE GLOBALEMENT PLUS ÉLEVÉ QUE DANS LE RESTE DU MONDE, CETTE CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE ANNONCÉE CONSTITUE UNE CHANCE AUTANT QU'UNE MALÉDICTION.



Clémentine Rossier

Professeure associée à l'Institut de démographie et socioéconomie de la Faculté des sciences de la société et membre du Pôle de recherche national Lives.

Formation: Maîtrise en sciences sociales quantitatives à Lausanne et Paris IV, doctorat en démographie de l'Université de Californie à Berkeley.

Parcours: Chargée de recherche à l'Institut national d'études démographiques à Paris, elle a obtenu en 2013 une bourse de professeur de la Fonds national suisse de la recherche scientifique pour étudier la lente baisse de la fécondité en Afrique subsaharienne à l'UNIGE. Elle travaille également depuis 2015 sur les liens familiaux et le bien-être en Suisse dans le cadre du Pôle de recherche national Lives.

Lorsqu'il s'agit de dessiner le futur de l'Afrique, deux scénarios se disputent les faveurs des experts. Le premier, le plus optimiste, prédit que la baisse de la natalité sera suffisamment rapide et importante pour permettre au continent de bénéficier d'un « dividende démographique », à l'image de ce qu'ont connu certains pays d'Asie du Sud-Est au cours des dernières décennies. Cette augmentation du nombre d'actifs, couplée à une réduction de la proportion d'enfants à charge, renforcera la productivité du continent et ouvrira des perspectives de développement d'autant plus rapide que la croissance sera soutenue par l'élargissement du marché intérieur.

Le second, nettement moins favorable, repose sur l'idée que même si la diminution du taux de croissance démographique est déjà engagée en Afrique, celle-ci reste trop lente à l'heure actuelle pour envisager l'avenir sereinement. La région subsaharienne en particulier doit ainsi s'attendre à voir sa population continuer à augmenter fortement, tandis que ses grandes villes vont croître de façon alarmante. Il faudra alors trouver le moyen non seulement de fournir des services de base aux habitants de ces mégapoles mais aussi d'éduquer les millions de jeunes cerveaux supplémentaires qui vont continuer à voir le jour au cours des prochaines décennies, puis de leur fournir des perspectives d'emploi.

Un équilibre fragile C'est donc peu dire que la régulation des naissances constitue un enjeu majeur pour les décennies à venir. Un sujet que Clémentine Rossier, professeure associée à l'Institut de démographie et socioéconomie de la Faculté des sciences de la société, connaît bien. Outre de nombreuses études menées sur le terrain dans le domaine de la santé reproductive (principalement au Burkina Faso, dont elle possède la nationalité), elle a conduit entre 2013

et 2018 un projet soutenu par le Fonds national suisse consacré à la fécondité en Afrique subsaharienne.

« Le concept qui a structuré les politiques démographiques jusqu'au début des années 1990 nous vient de l'économiste britannique Thomas Malthus, rappelle la spécialiste. Il postule qu'une population donnée augmente ou décroît de façon exponentielle s'il n'y a pas d'équilibre entre la mortalité et la natalité est rompu, alors que les ressources, elles, augmentent ou déclinent

« DANS LES ANNÉES 1950, LES PRÉVISIONS DES DÉMOGRAPHES ÉTAIENT TRÈS ALARMISTES. ON PARLAIT D'UNE 'POPULATION BOMB' QUI ALLAIT SUBMERGER LA PLANÈTE »

de façon linéaire. Pour éviter un appauvrissement général, il faut donc veiller à ce que la population n'augmente pas trop rapidement. »

Jusqu'à la Révolution industrielle, à l'échelle planétaire, la chose n'a pas posé de difficulté particulière, la mortalité étant suffisamment élevée pour compenser les nombreuses naissances (six-sept enfants par famille en moyenne). À partir du milieu du XIX^e siècle cependant, les progrès économiques, techniques et sanitaires ont entraîné une baisse rapide de la mortalité dans le

monde occidental qui s'est traduite par un boom démographique et des migrations vers les colonies. Il a ensuite fallu près d'un siècle avant que le taux de fécondité par femme s'abaisse à deux enfants en Europe, ce qui a permis de retrouver un certain équilibre.

« Dans le reste du monde, et en particulier dans les pays du sud, cette transition démographique a été amorcée au début des années 1950, comme on l'a constaté dans les premières estimations de la population mondiale, pose Clémentine Rossier. Les prévisions des démographes étaient alors très alarmistes. On parlait d'une population bomb qui allait submerger la planète, ce qui a déclenché un véritable branle-bas de combat. »

Mise au point depuis peu, la pilule contraceptive est alors proposée partout via l'aide au développement. Des subventions massives sont accordées aux pays considérés comme pauvres afin de mettre en place des programmes



de planification familiale et les campagnes de stérilisation – volontaires, mais aussi parfois forcées – se multiplient. *«Même si elle a donné lieu à certains excès, cette politique s'est traduite par une baisse de la natalité très rapide en Asie et en Amérique latine, puisqu'elle s'est faite en deux ou trois décennies seulement, constate Clémentine Rossier. En Afrique, en revanche, les choses ont été un peu plus longues à se mettre en place. Puis le contexte a changé de manière assez radicale.»* En effet, au cours des années 1980, les féministes s'organisent pour faire valoir une autre vision de la planification des naissances, respectueuses des droits des femmes. De leur côté, les démographes proposent une vision plus nuancée des liens entre population et développement, notamment dans le rapport de 1986 de l'Académie des sciences américaines. Ce à quoi s'ajoute une décélération du taux de la croissance mondiale.

Pour les pays occidentaux, le message est clair : il n'est plus nécessaire de faire pression sur les États du Sud afin qu'ils contrôlent l'essor de leur population. La planification

familiale cède dès lors le pas à la santé reproductive, ce qui est acté lors de la Conférence internationale sur la population et le développement de 1994 au Caire.

Santé reproductive L'essor spectaculaire des « tigres asiatiques » (Thaïlande, Malaisie, Indonésie, Vietnam et Philippines), qui se concrétise pleinement à partir des années 1990, va toutefois inspirer un nouveau revirement. Certains observateurs réalisent alors à quel point la croissance de la population sur le continent africain alourdit ses ailes et empêche son décollage économique. D'où le retour en force de la régulation des naissances et la remise en route de l'aide au développement au cours de la première décennie du troisième millénaire.

Comme il n'est plus question de limiter le nombre d'enfants par femme de manière coercitive ou autoritaire, il s'agit d'élargir autant que possible l'accès à la contraception, en particulier en Afrique de l'Ouest où environ 25 % des femmes mariées âgées de 15 à 49 ans souhaitent

espacer ou limiter les naissances mais n'utilisent pas de méthodes contraceptives modernes essentiellement du fait de l'inaccessibilité des services de planification familiale.

«L'idée sur laquelle on table pour agir, c'est que même si l'idéal d'une famille nombreuse reste présent en Afrique, les couples ne souhaitent pas avoir des enfants en continu, détaille Clémentine Rossier. Il y a donc une demande bien présente, notamment dans les villes, pour des méthodes qui permettent d'espacer les naissances autrement que par l'abstinence et qui sont moins radicales que la stérilisation.»

Préservatif ou implant ? Offrant en outre une protection efficace contre la propagation du VIH, le préservatif a largement été promu à l'échelle de la planète. Mais c'est une solution qui reste relativement coûteuse, qui pose des problèmes d'accès et d'utilisation. Son usage demande en effet une certaine pratique et implique la coopération de l'autre membre du couple.

Permettant de gérer sa fertilité sur une très courte durée, la pilule suppose, quant à elle, la proximité d'un médecin ainsi que d'une pharmacie, ce qui n'est de loin pas toujours le cas dans les régions concernées. Également très efficace, la pose d'un stérilet demande un savoir-faire certain et peut entraîner des complications si les conditions d'hygiène laissent à désirer.

«La méthode la plus efficace et la moins coûteuse, c'est de recourir soit à un implant posé dans le bras et qui agit pendant trois à cinq ans, soit d'utiliser des contraceptifs que l'on peut s'injecter soi-même et qu'il faut renouveler tous les trois mois, résume Clémentine Rossier. Ces techniques permettent d'énormes gains en termes d'interactions entre le médecin et le patient, d'autant que pour faire face à l'énormité des besoins, on a procédé par délégation des tâches. Alors qu'en Occident, la prescription de contraceptifs est du ressort des médecins gynécologues, dans l'hémisphère Sud, c'est un acte qui peut aussi être accompli par les infirmiers et infirmières, ainsi que par les sages-femmes ou des agents communautaires.»

Les coûts liés au déploiement de ces outils auprès de toutes les femmes africaines âgées de 15 à 49 ans qui n'y ont pas accès actuellement ont été estimés à 1,5 milliard de dollars par année par l'Institut Guttmacher, une ONG états-unienne spécialisée dans la production de données scientifiques et le lobbying. Pour financer les opérations,

les bailleurs de fonds traditionnels (agences onusiennes, ONG, fondations privées) ont accepté de mettre la main à la poche, à condition toutefois que les gouvernements concernés s'engagent à inscrire dans leur budget national une ligne consacrée à la contraception.

«C'est une étape capitale pour la pérennisation de ces mesures, observe Clémentine Rossier. Tout est prévu pour que les gouvernements prennent le relais le plus rapidement possible. Ces derniers étant d'ailleurs pleinement conscients du problème.»

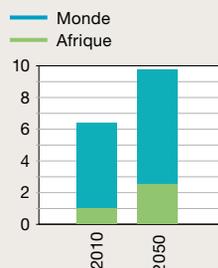
IL Y A UNE DEMANDE BIEN PRÉSENTE POUR DES MÉTHODES QUI PERMETTENT D'ESPACER LES NAISSANCES AUTREMENT QUE PAR L'ABSTINENCE

En témoigne notamment le lancement du Partenariat de Ouagadougou en 2011. Paraphé par les neuf gouvernements des pays francophones de l'Afrique de l'Ouest, en collaboration avec des partenaires financiers et techniques, cet accord vise à accélérer le progrès de l'utilisation des services de planification familiale au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, en Guinée, au Mali, en Mauritanie, au Niger, au Sénégal et au Togo. Son objectif est d'atteindre 13 millions d'utilisatrices de méthodes contraceptives modernes d'ici à 2030, soit le double du chiffre actuel.

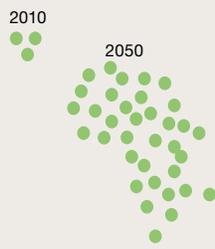
Course d'obstacles Pour y parvenir, il faudra toutefois franchir un certain nombre d'obstacles. Il y a tout d'abord le poids du conservatisme. Toutes les grandes religions

CHIFFRES CLÉS

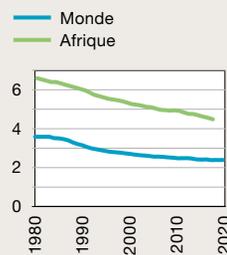
En 2010, l'Afrique comptait **1 milliard d'habitant-es**. Selon les Nations unies, sa population atteindra **2,7 milliards en 2050**. Les Africain-es représenteraient alors 1/4 de la population mondiale, contre 1/10^e en 1970.



En 2010, il y avait **trois villes de plus de 5 millions d'habitant-es** sur le continent africain : Le Caire, Kinshasa et Lagos. **En 2050, il pourrait y en avoir 35**. Kinshasa et Lagos devraient alors dépasser les 30 millions d'habitant-es.



Le taux de fécondité reste élevé en Afrique. Il atteignait **4,5 enfants par femme en 2017** à l'échelle du continent et affiche **7,1 au Mali**, leader mondial dans le domaine. Il est toutefois en baisse continue depuis 30 ans : la moyenne se situait à **6,6 enfants par femme en 1980**.



En 2010, on recensait **411 millions d'enfants** de moins de 15 ans en Afrique. Ils pourraient être **839 millions en 2050**.

En 2100, le **Nigeria** pourrait être le second pays le plus peuplé du monde derrière l'Inde. Trois autres États africains pourraient figurer parmi les dix pays les plus peuplés de la planète. Il s'agit de la République démocratique du Congo, de l'Éthiopie et de la Tanzanie.

sont en effet favorables aux familles nombreuses. L'Église catholique ou les mouvements évangélistes ou islamiques rigoureux, qui connaissent une forte croissance dans ces régions, cultivent une vision très conservatrice de la contraception, ce qui pourrait susciter de vives résistances en certains endroits.

« Les pays dans lesquels ces programmes de planification familiale marchent le mieux sont ceux qui disposent d'un gouvernement suffisamment fort pour être à même de négocier avec les autorités religieuses pour s'assurer de leur coopération, observe la démographe. C'est ce qui s'est passé notamment en Tunisie où les imams avaient donné à l'époque leur assentiment sur le sujet. »

Dans la mesure où la promotion de la régulation des naissances entraîne quasiment de facto une réévaluation du statut de la femme et que les inégalités de genre sont largement fondées sur le statut maternel de la femme, d'importantes réserves sont également susceptibles d'apparaître dans les territoires où le patriarcat est encore profondément implanté.

« Lorsque la fécondité est encore très élevée, les femmes, qui sont souvent fatiguées après de multiples grossesses et qui doivent assumer l'éducation des enfants, sont en général très preneuses de ces méthodes, note la spécialiste. Au départ, c'est donc souvent le mari qui se montre réticent parce qu'il redoute de perdre le contrôle sur la vie de son épouse et qu'elle en profite pour aller voir ailleurs. Mais dès que le mouvement est engagé, on

assiste à un renversement : les hommes se montrent souvent plus progressistes, notamment parce que ce sont eux qui paient l'éducation des enfants. »

Démarche transversale Cependant, comme le soulignent aujourd'hui les démographes, s'en tenir strictement à la limitation des naissances ne suffira pas à assurer le décollage des régions concernées. Une synthèse menée par

l'équipe de Clémentine Rossier pour l'Agence française de développement montre en effet assez clairement que les pays où les politiques visant à freiner la natalité ont bien fonctionné (Tunisie, Bangladesh, Mexique, Éthiopie, Rwanda) sont ceux qui ont investi massivement dans le secteur social de manière transversale, c'est-à-dire en prenant en compte aussi bien l'éducation que l'assurance vieillesse. « Ce n'est – et de loin – pas qu'une question de culture, appuie Clémentine Rossier. Il faut aussi que ces enfants moins nombreux puissent réussir à l'école et se placer sur le marché du travail, que les parents aient de quoi assurer leur

retraite. Sans quoi, ils se retrouveront encore plus pauvres qu'ils ne l'étaient auparavant, en premier lieu dans les campagnes. »

Pose d'un implant contraceptif hormonal dans une clinique de santé reproductive à Yaoundé, au Cameroun.



ALAMY

LE REVERS DE LA PILULE

Symbole de la libération sexuelle des années 1970, la pilule contraceptive ne fait plus l'unanimité en Occident. De nombreuses femmes, quelles que soient leurs préférences politiques, se sont détournées de ce qui apparaissait jusque-là comme des acquis.

« Pendant longtemps, il a semblé que le sujet ne faisait pas débat, confirme Clémentine Rossier, professeure associée à l'Institut de démographie et socioéconomie de la Faculté des sciences de la société. Mais dans les faits, plus

ça va, plus on voit des revendications apparaître sur le sujet ainsi qu'une forme de désaveu des méthodes médicalisées parce que la balance des intérêts a changé. »

Lorsque la pilule est apparue sur le marché, il s'agissait en effet d'une révolution technologique et sociale dans la mesure où celle-ci permettait aux femmes d'être enceintes au moment où elles le désiraient. Face à un tel gain de liberté, la question d'éventuels effets secondaires ne se posait pas vraiment.

Depuis, les conséquences négatives de la pilule sur la santé des femmes ont régulièrement été mises en avant par la communauté scientifique et les médias. Si bien que les jeunes générations, qui ont toujours connu cette possibilité de contrôle, ne la perçoivent plus comme une évidence.

« Il est vrai que cette méthode a un coût sanitaire, constate Clémentine Rossier. Aujourd'hui, il y a de nombreuses interrogations autour du vaccin contre le Covid-19. Mais les risques qu'on encourt en

prenant une contraception hormonale sont plus graves. Beaucoup de jeunes filles ne voient donc pas pourquoi elles devraient infliger de telles substances à leur corps. D'où un retour aux méthodes traditionnelles, et notamment du préservatif, ainsi qu'une demande de partage des responsabilités avec les hommes dans ce domaine-là également. »



« ISRAËL EST, 'DE FACTO', DÉJÀ CANTONALISÉE »

ANCIEN PRÉSIDENT DE LA KNESSET, **AVRAHAM BURG** IMAGINE UNE RÉORGANISATION D'ISRAËL SOUS LA FORME D'UNE FÉDÉRATION, INSPIRÉE PAR LA SUISSE. LA COHABITATION AVEC LA PALESTINE POURRAIT PRENDRE LA FORME D'UNE CONFÉDÉRATION À DEUX ÉTATS.

Comment l'idée de créer une fédération en Israël vous est-elle venue ?

En 2015, l'ex-présidente de la Confédération Micheline Calmy-Rey m'a emmené à Glaris où j'ai eu le plaisir d'assister à un débat ouvert sur le budget du canton [*la Landsgemeinde, ndlr*]. Ce que j'y ai vu m'a fasciné. Des centaines de personnes ont convergé vers la place du marché un dimanche matin avec le budget du pays sous le bras après l'avoir lu et préparé des questions. Durant des années, j'ai fait partie de la Knesset, le Parlement israélien, j'en ai même été le président. Jamais, de ma vie, je n'ai vu un seul parlementaire israélien agir ainsi. C'est en observant la démocratie directe en action dans ce petit canton suisse que la graine a été plantée dans mon esprit. J'y ai repensé souvent par la suite. Et ce, d'autant plus que j'avais l'impression que la démocratie en Israël ressemblait de plus en plus à celles de certains pays d'Europe de l'Est, qui laissent une place centrale à la religion, brassent un important volume de symboles, d'émotions et d'excitation nationalistes tout en favorisant une approche à tendance autoritaire dans beaucoup de dimensions de la vie des citoyens.

Qu'est-ce qui vous fait penser qu'Israël pourrait suivre la voie de la Suisse ?

Au moment de sa création, Israël était un véritable melting-pot de populations d'origines et de cultures très différentes mais qui ont réussi, dans les premières années du moins, à se fondre en un seul peuple égalitaire. Petit à petit, toutefois, on s'est rendu compte que le feu sous ce melting-pot était trop fort, au point

de faire fondre le pot lui-même, ce qui a provoqué la réapparition d'une multitude d'identités différentes. Le précédent président d'Israël, Reuven Rivlin, a décrit en 2014 le pays comme étant constitué de tribus. Il en a identifié les quatre principales : les ultraorthodoxes, les sionistes religieux (essentiellement les colons), les Arabes et les laïques. Et c'est alors qu'est arrivé le coronavirus.

Qu'est-ce qui s'est passé à ce moment-là ?

Je pensais jusque-là que Jérusalem était une capitale forte. Il me semblait que quoi que pourraient décider les autorités centrales, le reste du pays obéirait. La pandémie a révélé qu'en réalité, personne ne faisait vraiment attention aux directives du gouvernement. Dès l'instant où le virus a contraint le pouvoir à prendre des mesures sanitaires touchant de nombreux aspects de la vie des citoyens, la faiblesse de Jérusalem a été exposée au grand jour. Les ultraorthodoxes n'ont pas voulu stopper l'éducation de leurs enfants. Le maire de Tel-Aviv a décidé de vacciner les enseignants contre les recommandations du ministre de la Santé. Les Arabes ont continué à célébrer leurs mariages de masse avec des milliers d'invités. Autrement dit, chaque tribu s'est comportée comme elle le souhaitait. Je me suis alors dit qu'Israël était déjà « cantonalisée » *de facto*. De cette observation et du fait que j'adore voir les communautés s'exprimer de façon plus directe que par le biais de parlementaires et agir en fonction de leurs propres priorités plutôt que de celles des autorités centrales, je me suis dit que l'on pouvait peut-être faire d'Israël une

fédération de jure. C'est ainsi que mon idée a évolué. Je l'ai théorisée au cours de cette dernière année et elle est présentée dans un livre que je suis en train d'écrire sur le concept d'une Israël alternative.

N'y a-t-il pas encore un long chemin à parcourir avant d'arriver à une fédération d'Israël qui ressemblerait à celle de la Suisse ?

La Suisse a eu besoin de plus de sept cents ans pour perfectionner son système. Nous ne sommes entrés dans le processus que depuis 75 ans. À cette aune, nous aurions encore 90% du chemin à parcourir. Cela dit, en Israël, nous avons actuellement un gouvernement, deux langues, deux religions majoritaires, deux communautés nationales, elles-mêmes divisées en tribus et cantons. C'est une image qui ressemble un peu à celle de la Suisse d'il y a 150 ans, à l'époque de la guerre du Sonderbund [*la guerre civile de 1847, ndlr*] qui a abouti à l'adoption d'une nouvelle Constitution transformant l'ancienne confédération en une fédération de cantons [*même si la Suisse continue à se désigner aujourd'hui comme une confédération, ndlr*]. En Israël, une telle métamorphose ne se réalisera pas en un jour. Mais je pense que nous pourrions prendre beaucoup moins de temps que la Suisse.

Pourquoi ?

Les choses vont plus vite à notre époque. Mon père, né en 1909 en Allemagne, est devenu l'un des fondateurs de l'État d'Israël. Il était un rabbin orthodoxe, leader du parti nationaliste religieux. Aujourd'hui, son arrière-petit-fils

fréquente une école maternelle mixte où la moitié des enfants sont Juifs et l'autre Arabe. Il en est revenu l'autre jour en me disant qu'ils avaient fêté l'anniversaire de Mohammed. «*Pas mon copain du foot mais celui qui est mort il y a longtemps*», a-t-il précisé. Quel chemin parcouru en quatre générations ! Les écoles telles que celles où se rend mon petit-fils formeront les élites de demain. Celles-ci parleront les deux langues, respecteront les membres de l'autre communauté et rechigneront à promouvoir des récits nationalistes contradictoires. Elle ne sera pas majoritaire mais il s'agira d'une élite de qualité. C'est ce dont le pays a besoin. Des individus qui ont appris le «vivre-ensemble».

Est-ce qu'en Israël les divergences ne sont pas beaucoup plus profondes qu'en Suisse ?

Toute analogie perd de sa pertinence dès qu'on revient à la réalité. La Suisse ne se trouve pas, et de loin, dans une situation régionale similaire à celle d'Israël. Les moindres tensions entre Juifs et Arabes à l'intérieur des frontières ont un écho dans le conflit plus large qui oppose Israël à ses voisins et même ses voisins entre eux, (shiïtes contre sunnites, islam modéré contre islam politique, etc). Mais si l'on ne considère qu'Israël dans ses frontières de 1967 et en faisant abstraction des Territoires occupés, je suis persuadé que l'on peut trouver un dénominateur commun entre Tel-Aviv, ville laïque et mondialisée, Bnei Brak, une ville de la banlieue de Tel-Aviv qui est l'environnement le plus ultraorthodoxe et ghettoisé du pays, ou Nazareth, la plus grande ville arabe. Aujourd'hui, pour beaucoup d'Israéliens, la malédiction, c'est, en vrac, le Hamas, les Palestiniens, les Arabes... Mais quand leur voiture tombe en panne, c'est un Arabe qui la répare. Quand ils vont manger le meilleur houmous du quartier, c'est un Arabe qui le leur prépare. Quand ils vont acheter leurs médicaments, ce sont des Arabes (qui tiennent 75 % des pharmacies du pays) qui les leur vend. Sans parler de tous les professionnels de la santé, médecins, internes, infirmières, spécialistes paramédicaux, qui sont en majorité Arabes et qui ont joué un rôle de premier plan durant la pandémie de

covid. Donc, s'ils font confiance aux Arabes pour leur voiture, leur nourriture et leur santé, pourquoi ne le feraient-ils pas aussi pour la politique ? J'y crois mais cela ne peut se faire que sur la base d'une redistribution du respect des uns pour les autres (au lieu de garder tout le respect pour soi et le mépris pour les autres), tout en conservant à l'esprit qu'il faut respecter l'autre non pas comme un égal mais comme un égal différent. Nous ne pouvons pas être tous comme les ultraorthodoxes, les libéraux ou les nationalistes. Nous sommes tous égaux mais aussi très différents. Le fait d'accepter ce principe me semble un très bon *modus operandi*.

« ISRAËL APPARTIENT À TOUS SES CITOYENS, PAS SEULEMENT AUX JUIFS »

La violence qui règne dans la région n'est pas faite pour aider...

Nous vivons dans une région qui est en effet un peu plus violente que l'Europe. Toutefois, la situation n'est pas si problématique. En 1948, sept armées envahissaient un pays en formation. En 1967, il n'y en avait plus que trois. En 1973, deux. Aujourd'hui, nous n'avons plus affaire qu'à deux demi-armées, (syrienne et palestinienne). Même la menace iranienne n'est pas aussi existentielle ni hystérique que ce que l'ancien premier ministre Benjamin Netanyahu a voulu nous faire croire. Bref, nous sommes confiants, puissants, autonomes et le bien-être de la société n'est pas en péril. Ne serait-ce pas le bon moment pour nous relaxer un peu et vérifier si une option alternative serait meilleure que celle qui est actuellement en vigueur ? Il est temps d'en finir avec cette ambiance de

menace permanente, dans laquelle le moindre adversaire est un nazi ultime et tout ce qui nous arrive un holocauste.

Pensez-vous que les choses vont changer avec le nouveau gouvernement, issu d'une coalition de huit partis allant de la gauche à l'extrême droite et incluant une formation islamiste ?

C'est difficile à dire. Je n'ai pas voté pour ce nouveau gouvernement. Ce n'est pas ma *dream team*. Mais, au moins, c'est la fin d'un cauchemar. Son rôle est simple et difficile à la fois. Il s'agit de normaliser Israël. Pour cela, il faut d'abord calmer le jeu, revenir à un discours plus digne et moins hystérique, soigner la nation de tous les incendies internes que l'ancien premier ministre a déclenchés.

Vous avez exposé votre idée de fédération ce printemps dans un journal d'extrême droite en Israël. Pourquoi ce choix et quelle a été la réaction des lecteurs ?

J'aurais pu, comme d'habitude, publier mon article dans *Haaretz*, le journal de gauche. Mais le lectorat de ce titre est de toute façon progressiste. En utilisant ce canal, je ne serais arrivé à rien. J'ai donc décidé de me tourner vers un journal de droite, nationaliste qui s'adresse principalement aux colons. J'ai proposé mon papier à l'éditeur et, le lendemain, il était publié. Les réactions sont venues par centaines. Les gens voulaient en savoir plus, comment mettre cette idée en œuvre, etc. Particulièrement conservateurs, les colons se sont montrés intéressés car ils ne souhaitent pas adopter un mode de vie libéral comme celui de Tel-Aviv. Ils ont adoré cette perspective d'une vie communautaire semi-autonome. Mais la réaction la plus intéressante est venue du rédacteur en chef du site Internet le plus ultraorthodoxe du pays qui a décidé d'inviter l'ambassadeur de Suisse à un débat pour lui demander si l'idée de ce gauchiste d'Avraham Burg était faisable en Israël. Et l'ambassadeur lui a dit que oui, ça l'était.

Landsgemeinde à Glaris. C'est en assistant à cette manifestation de démocratie directe en 2015 qu'Avraham Burg, ancien président de la Knesset, a eu l'idée d'une fédération d'Israël.



Est-ce que votre idée de fédération comprend aussi les Territoires occupés ?

Je ne suis pas sûr. Il y a de cela plusieurs années, j'ai donné un coup de pied dans la fourmière en affirmant que la solution à deux États n'était plus réaliste et ce, pour différentes raisons: la colonisation irréversible de certaines portions du territoire, la fragmentation de la Palestine, la faiblesse du gouvernement palestinien, le manque de motivation des Israéliens, etc. En revanche, entre Israël et la Palestine, il pourrait y avoir une confédération. Cela implique évidemment que tous les individus vivant entre le Jourdain et la Méditerranée aient, constitutionnellement, les mêmes droits. Mais il y aurait deux entités politiques. La première, israélienne, serait le lieu où la majeure partie des problèmes concernant les juifs seraient traités. La seconde serait l'endroit où les questions touchant les Palestiniens seraient résolues. Au sommet, on trouverait la structure coopérative confédérale dans laquelle les deux entités fonctionneraient ensemble et partageraient un certain nombre de responsabilités comme les questions environnementales, la gestion de l'eau et des déchets, les infrastructures, plus tard

peut-être l'éducation et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on aboutisse à une confédération pleine et entière. Ainsi, ceux qui ne veulent voir qu'un seul pays, verront une confédération. Ceux qui veulent y voir deux États, verront deux entités politiques. Et ceux qui privilégient le respect des droits humains et civils verront une constitution commune promettant l'équité pour tous les citoyens. Je pense d'ailleurs que l'on y parviendra davantage grâce à la psychopolitique qu'avec la politique au sens classique du terme. Les Israéliens et les Palestiniens se chamaillent depuis plus de 70 ans pour savoir qui des deux a vécu le plus grand traumatisme, l'holocauste subi par les premiers durant la Deuxième Guerre mondiale ou la *Nakba* (la catastrophe) vécue par les seconds en 1948. Au lieu de chercher le plus grand malheur, il faudrait accepter la souffrance de l'autre et avancer sur le respect mutuel pour fabriquer le monde de demain.

En juillet 2018, la Knesset a entériné une loi qui fait d'Israël l'État-nation du peuple juif. En réaction, vous avez entamé des démarches en vue d'être démis de votre « nationalité juive ». Pourquoi ce geste ?

Je suis Juif, j'écris en hébreu et j'ai rédigé une interprétation des cinq livres de Moïse ainsi qu'une traduction d'un livre théologique. Le judaïsme que je connais représente une culture, une civilisation et une religion dans laquelle l'égalité entre les individus est la valeur centrale. Un des problèmes de cette loi de l'État-nation, adoptée sous l'impulsion des mouvements d'extrême droite, c'est qu'elle impose une nouvelle définition du judaïsme, très nationaliste, voire chauviniste, qui ne respecte pas l'égalité des autres, aussi bien dans qu'en dehors de la sphère juive. S'ils veulent redéfinir le judaïsme, libre à eux. Mais qu'ils ne m'imposent pas leur définition abusive. J'ai donc demandé à la Cour de justice de supprimer mon enregistrement à l'État civil en tant que Juif si cette loi devait être entièrement adoptée (la Cour suprême doit encore se prononcer sur sa constitutionnalité). C'est une question abstraite mais elle touche au cœur de l'existence d'Israël. Est-ce que ce pays appartient à tous ses citoyens ou n'appartient-il qu'aux Juifs? Ma réponse est bien sûr qu'Israël appartient à tous ses citoyens.

Propos recueillis par Anton Vos

COUP DE FOUDRE AU SÄNTIS

INSTALLÉ AU SOMMET D'UNE MONTAGNE DEPUIS LE MOIS DE JUILLET, UN RAYON LASER SUPERPUISSANT VISE LES NUAGES DANS LE BUT DE DÉCLENCHER ET DE GUIDER DES ÉCLAIRS. OBJECTIF : TESTER **UN PARATONNERRE ÉPHÉMÈRE** D'UN OU PLUSIEURS KILOMÈTRES DE HAUT QUI POURRAIT PROTÉGER DE LA FOUDRE DES SITES SENSIBLES DE GRANDE TAILLE.

Le premier tir a eu lieu le 19 juillet au soir, depuis le sommet du Säntis, à 2500 mètres d'altitude. Dans la lumière du crépuscule appenzellois, un rayon laser vert, digne de *Star Wars*, a illuminé le ciel, frôlant la pointe du mât de 123 mètres de haut qui sert d'émetteur radio/TV pour presque tout le Nord-est du pays. Ce n'était qu'un tir de démonstration. Il n'y avait pas le moindre orage à l'horizon ce soir-là. Aucune chance, donc, de déclencher et de guider la foudre directement sur le mât, ce qui est précisément l'objectif de l'opération baptisée *Laser Lightning Rod* (LLR) et dirigée par Jean-Pierre Wolf, professeur au Département de physique appliquée (Faculté des sciences). L'expérience consiste en effet à tester un paratonnerre éphémère aussi long que possible grâce au chemin ionisé et chauffé tracé dans l'atmosphère par un laser superpuissant, appelé laser Terawatt.

Depuis ce tir d'essai, plusieurs orages ont éclaté sur le Säntis et de nombreux éclairs ont touché le mât. Cependant, pour savoir si le laser a effectivement joué son rôle de paratonnerre et avec quelle efficacité, il faudra attendre l'analyse statistique des masses de données récoltées lors de la multitude de tempêtes que les chercheurs et les chercheuses ont essayées durant la campagne

qui doit se prolonger jusqu'à fin septembre. Un travail qui devrait prendre plusieurs semaines supplémentaires.

L'enjeu du projet est simple: un paratonnerre classique protège de la foudre une surface dont le rayon est en gros égal à sa hauteur. Par conséquent, si on pouvait concevoir un dispositif d'un kilomètre de haut (ou

« LES DÉGÂTS OCCASIONNÉS PAR LA FOUDRE COÛTENT DES MILLIARDS D'EUROS PAR AN À L'ÉCONOMIE MONDIALE »

plus), il pourrait sécuriser une zone suffisamment grande pour contenir une centrale nucléaire, un aéroport (en tout cas en grande partie), un pas de lancement de fusées, des parcs d'éoliennes, des centrales de distribution d'électricité ou encore de stations de télécommunication.

« Les dégâts occasionnés par la foudre sur de tels sites coûtent des milliards d'euros par an à l'économie mondiale, précise Jean-Pierre Wolf. Même si le laser que nous utilisons est cher, notre solution pourrait permettre d'économiser bien plus d'argent. L'avantage de notre appareil, c'est qu'il est flexible. On peut l'allumer et l'éteindre à volonté et, potentiellement, le transporter par camion là où on en aurait besoin. »

Sous le radôme En attendant, l'engin fait ses preuves dans les Préalpes appenzelloises. Avec ses 8 mètres de long et son poids de plus de 3 tonnes, il occupe presque tout l'espace couvert par le radôme. Cette « bulle », qui domine la plateforme construite au sommet du Säntis, renferme essentiellement les antennes de l'opérateur Swisscom. Le laser est protégé de la poussière et des changements de température par une tente isolante. On y entre après avoir enfilé des surchaussures, une blouse et une charlotte pour les cheveux. Un petit chauffage électrique contrebalance le froid vif de la nuit et une climatisation atténuée autant que possible la chaleur quand le soleil brille.

Silencieux, l'instrument génère un rayon laser ultra-puissant qui est guidé de miroir en



Vue du sommet du Sântis (2502 mètres d'altitude) avec le mât de 120 mètres de haut qui abrite un émetteur radio/TV.

TRUMPF

miroir vers l'extérieur du radôme jusque dans le « télescope ». Installé dans deux conteneurs superposés sur la terrasse juste en dessous, ce dispositif permet d'élargir le faisceau avant de l'envoyer vers le ciel presque à la verticale à travers une trappe aménagée dans le plafond. À l'intérieur, un gros ventilateur souffle en permanence pour éviter que la pluie ne tombe sur les miroirs en dessous. Les deux conteneurs sont lestés à l'aide de blocs de béton de 18 tonnes. L'ensemble doit résister à des coups de vent de 200 km/h. Jusqu'à présent, ça tient. Tout au plus faut-il aménager quelques pauses pour nettoyer les miroirs mouillés par les averses.

« Pour monter notre expérience, nous avons dû acheminer près de 30 tonnes de matériel, en partie par hélicoptère, précise Jean-Pierre Wolf. C'était une opération très impressionnante à cette altitude et avec le vent. »

Depuis juillet, trois personnes sont présentes tous les jours sur les lieux pour entretenir le dispositif, l'améliorer et piloter les tirs lorsqu'éclatent des orages.

Bien qu'assez éloigné de toute ville, le sommet du Sântis n'est pas à proprement parler isolé. Près de 400 000 touristes le visitent en effet chaque année grâce à un téléphérique spacieux et à une vue splendide qui porte jusqu'au lac de Constance quand les conditions le permettent.

« Nous avons loué un bed & breakfast à Urnäsch, un village situé à une douzaine de kilomètres plus bas dans la vallée, et nous faisons le trajet tous les jours en voiture (parfois en car postal) et en téléphérique, explique Jérôme Kasparian, professeur associé au Département de physique appliquée (Faculté des sciences) et à l'Institut des sciences de l'environnement. En haut, nous disposons d'un petit lieu de vie, juste sous le radôme. C'est bien pratique. Mis à part le stress habituel lié à notre activité scientifique, la vie est assez confortable. Notre principale contrainte vient du téléphérique. La dernière cabine descend à 18 heures. Si on la rate, on reste tout seul et on est bon pour passer la nuit en haut. Nous avons d'ailleurs acheté des lits de camp pour parer à cette éventualité. »

Une éventualité qui s'est présentée plusieurs fois tant il est vrai que la nature ne suit pas les mêmes horaires que ceux de la compagnie Sântis-Schwebbahn AG, qui exploite le téléphérique, l'hôtel au pied de la montagne et le restaurant panoramique au sommet.

Bien-être des vaches La conduite de l'expérience proprement dite obéit à un certain nombre de règles. Quand des conditions favorables au déclenchement de la foudre se présentent, les scientifiques commencent par déposer 24 heures à l'avance une demande



STEPMAP

Sântis

Ce sommet des Alpes suisse abrite une station météorologique depuis 1882 et un émetteur de radio/TV.

Altitude: 2502 mètres.

Situation: Le Sântis est situé à cheval sur les cantons d'Appenzel Rhodes-Intérieures, d'Appenzel Rhodes-Extérieures et de Saint-Gall. Très isolé et exposé, il connaît des conditions météorologiques extrêmes qu'on ne trouve d'habitude qu'en haute montagne.



SCIENTIFY / UNIGE

UN SUCCÈS LONG À VENIR

Déclencher et guider la foudre avec un rayon laser, Jean-Pierre Wolf, professeur au Département de physique appliquée (Faculté des sciences), en rêve depuis vingt ans. En 1999, alors que les premiers lasers térawatts arrivent sur le marché, lui et des collègues français et allemands ont l'idée de monter un tel engin sur un camion afin de le déplacer à volonté. L'équipe présente son projet, baptisé TéraMobile, dans la revue *Science* en 2003. Elle y détaille les phénomènes non conventionnels créés par la propagation de ces impulsions lumineuses très puissantes dans l'atmosphère : ionisation, « filamentation », changements locaux d'indice de réfraction de l'air transformant la couleur rouge ou infrarouge initiale de la lumière en un blanc laiteux,

etc. Ces propriétés pourraient servir à la détection de composés rares dans l'atmosphère ou le contrôle de la foudre.

Au cours des années suivantes, le TéraMobile est testé dans des campagnes menées près des centrales à haute tension, des observatoires météorologiques et astronomiques. La plus importante d'entre elles a lieu au Nouveau-Mexique en 2004, sur le Mount South Baldy, connu pour la fréquence élevée de ses orages. « Malheureusement, cette campagne s'est en grande partie soldée par un échec, précise Jean-Pierre Wolf. D'abord parce que nous n'avons presque pas eu d'orages cette année-là. Ensuite parce que notre laser d'alors, bien qu'il avait déjà une puissance de crête d'1 térawatt, ne générât que

dix impulsions ultracourtes par seconde, soit cent fois moins que notre appareil actuel (lire article principal). Ce que nous avons appris des maigres données récoltées durant cette campagne et de celles obtenues par la suite grâce à des expériences en laboratoire, c'est que l'intervalle qui sépare chaque impulsion (100 millisecondes) est en fait trop long et l'air transformé par le passage du laser a le temps de retrouver son état normal. Avec un tel instrument, nous ne pouvions pas entretenir assez longtemps un « chemin » ionisé et chauffé pour déclencher et guider la foudre. Il faut préciser également que le phénomène des éclairs est beaucoup plus complexe qu'on ne le pense. Les physiciens ne sont toujours pas tous d'accord

sur les modèles théoriques censés l'expliquer.»

Après plusieurs années de recherches supplémentaires, Jean-Pierre Wolf et ses collègues lancent finalement en 2017 le projet *Laser Lightning Rod* (LLR) en partenariat avec l'EPFL, le Laboratoire d'optique appliquée de l'École polytechnique de Paris (LOA), la compagnie Trumpf Scientific Lasers et Arianespace. Entièrement financé par l'Union européenne et dirigé par Aurélien Houard du LOA, le projet bénéficie d'un financement à hauteur de 4,5 millions d'euros sur quatre ans. La campagne du Sântis devait initialement avoir lieu durant l'été 2020 mais la pandémie de covid en a décidé autrement. Elle a été décalée d'un an, aux frais des institutions participantes. AV

Le radôme au sommet du Säntis abrite le laser térawatt de l'Université de Genève. Le conteneur qui est en cours d'installation renfermera le « télescope » chargé d'élargir le faisceau laser avant de l'envoyer vers les nuages.

de fermeture de l'espace aérien au-dessus du Säntis. Une précaution utile quand on sait que le laser est fabriqué par la compagnie allemande Trumpf, leader dans la découpe de métaux, et qu'il développe une puissance de crête (maximale) dépassant le térawatt (1000 milliards de watts).

En réalité, le faisceau n'est pas continu. Il est composé de 1000 impulsions lumineuses par seconde et chacune d'entre elles ne dure que quelques picosecondes (milliardièmes de seconde). Comme elles sont espacées les unes des autres par une milliseconde, la puissance moyenne du laser n'est finalement que d'un kilowatt (1000 watts). Mais cette combinaison d'1 térawatt de crête et d'un kilowatt de moyenne est ce qui se fait de mieux au monde à l'heure actuelle. Ce qui explique aussi pourquoi il n'est pas question de faire voler des avions dans un secteur lorsque l'appareil est allumé. *« Pour obtenir le droit de fermer l'espace aérien au-dessus du Säntis, il a fallu deux ans de négociations avec l'Office fédéral de l'aviation civile et les autres partenaires touchés par une telle mesure : l'armée, l'aéroport de Kloten, la Rega (la garde aérienne suisse de sauvetage), les parapentistes de la région, etc., souligne Jean-Pierre Wolf. En fait, si notre projet a pu se réaliser, c'est en grande partie grâce aux responsables de plusieurs administrations qui ont été convaincus, voire même passionnés, par notre expérience et ses possibles applications. Ces personnes, à l'OFAC notamment mais aussi à Swisscom qui nous prête ses locaux, ont permis d'arrondir les angles, d'organiser des réunions, de surmonter les obstacles – nous avons même dû rassurer certains éleveurs de la région soucieux des effets que pourrait avoir notre rayon laser sur le bien-être de leurs vaches. »*

Parapentistes importunés Une fois l'espace aérien fermé, les scientifiques attendent que les éléments se déchaînent (les orages en haute

« SI ON RATE LA DERNIÈRE CABINE, ON EST BON POUR PASSER LA NUIT EN HAUT. NOUS AVONS D'AILLEURS ACHETÉ DES LITS DE CAMPS POUR PARER À CETTE ÉVENTUALITÉ »

montagne sont toujours assez impressionnants). Leur première précaution consiste à basculer l'alimentation du laser sur un groupe électrogène. Les physiciens se sont en effet aperçus que les tempêtes entraînent à chaque fois l'extinction abrupte de l'appareil, probablement à cause des dispositifs de sécurité du circuit électrique de la station du Säntis.

À ce stade, même s'ils ont l'autorisation de procéder à des tirs, les scientifiques n'ont pas pour autant les coudées totalement franches. L'OFAC se réserve en effet le droit de reprendre la main à tout moment et de rouvrir l'espace aérien en cas de besoin impérieux. L'équipe genevoise est ainsi en contact direct avec un numéro d'urgence de Kloten et s'est engagée à couper immédiatement le rayon laser si l'aéroport devait le lui demander. De plus, pour être sûr qu'aucun avion ne pénètre dans l'espace fermé malgré l'interdiction, les opérateurs du laser disposent d'un dispositif permettant de localiser en direct tous les aéronefs civils, des plus grands aux plus petits,

volant dans les environs immédiats. Si une intrusion imprévue a lieu, le système coupe automatiquement le laser.

« C'est arrivé à plusieurs reprises, constate Jérôme Kasparian. Nous sommes frappés par le nombre de fois où la fermeture de l'espace aérien est violée. » Des tensions sont également apparues avec le club de parapentistes voisin, qui n'apprécie manifestement pas la fréquence des demandes. Mais ces problèmes sont réglés directement par l'OFAC.

Quant aux tirs de laser, lorsqu'ils peuvent enfin avoir lieu, ils obéissent eux aussi à un protocole précis. Le faisceau est en effet allumé durant quelques dizaines de secondes puis éteint durant un laps de temps équivalent et ainsi de suite durant tout l'épisode orageux.

Chaque fenêtre de tir – et même chaque impulsion ultracourte – est très précisément horodatée grâce à une horloge GPS. Par ailleurs, l'École polytechnique fédérale de Lausanne a installé depuis une dizaine d'années des instruments à l'Observatoire de Säntis afin d'observer les orages. L'un d'eux est un interféromètre radiofréquence, synchronisé avec le laser Térawatt, qui enregistre tous les éclairs qui éclatent aux alentours.

Étant donné les circonstances (météo extrême, quantité de travail à effectuer durant les tirs...), il n'a pas été possible de vérifier de visu si des éclairs empruntaient effectivement le chemin du laser. C'est donc un traitement statistique des données – celles du laser et de l'interféromètre – qui permettra de savoir dans quelle mesure les périodes de tirs, voire même les impulsions du laser, sont corrélées avec les décharges de la foudre. Et donc d'évaluer le succès de l'expérience.

Anton Vos

DANS SES YEUX, LE SOLEIL

SPÉCIALISTE DE L'ASTRE DU JOUR, **LA PHYSICIENNE LUCIA KLEINT** DIRIGE UNE ÉQUIPE CHARGÉE DE PERCER LE MYSTÈRE DES ÉRUPTIONS SOLAIRES QUI PERTURBENT LES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES SUR TERRE TOUS LES ONZE ANS. PORTRAIT.

Depuis son plus jeune âge, elle a le Soleil dans le viseur. Un caractère bien trempé, la parole économe et le sourire contagieux, Lucia Kleint, professeure-assistante au sein du Département d'informatique (Faculté des sciences), adore regarder l'astre du jour en face. Après avoir contribué au développement du satellite Iris de la NASA, braqué sur notre étoile pour en mesurer les émissions ultraviolettes, elle a ainsi dirigé le plus grand télescope solaire européen, installé à Tenerife, aux Canaries. Elle a également participé à la mise au point d'un des instruments de Solar Orbiter, un satellite de l'ESA (Agence spatiale européenne) évoluant sur une orbite très proche du Soleil. Elle est, enfin, depuis août 2020, au bénéfice d'un subside Prima du Fonds national pour la recherche scientifique (FNS) qui lui a permis de monter sa propre équipe à l'Université de Genève et de se consacrer au percement du mystère des éruptions solaires. Tout ça alors qu'elle n'a pas encore 40 ans.

Comme Galilée Lucia Kleint naît à Zurich en 1983 et passe toute sa jeunesse dans le Kreis 9, à Altstetten, le quartier le plus peuplé de la ville. «*Mes parents, qui sont aujourd'hui à la retraite, m'ont toujours dit que j'avais sans cesse le nez dans les étoiles, raconte-t-elle. J'avais moins de 10 ans quand ils m'ont offert un petit télescope. Grâce à lui, j'ai pu observer la Lune, les planètes et le Soleil, ce qu'on peut faire en projetant l'image prise par le télescope sur une feuille blanche. C'est ainsi que j'ai dessiné mes premières taches solaires. Comme Galilée.*»

Plonger son regard dans l'univers et en découvrir les ingrédients à travers l'ocillon de sa lunette lui fait prendre conscience très tôt de la petitesse et de la fragilité de la Terre. Tout comme l'immensité et la majesté de la Voie

lactée et ses milliards d'étoiles éparpillées dans le ciel lui permettent de minimiser les tracasseries de la vie quotidienne. L'univers la fascine et la physique devient rapidement sa discipline scolaire favorite. C'est donc sans surprise qu'elle choisit cette voie en 2002 lorsqu'elle s'inscrit à l'École polytechnique fédérale de Zurich. Vers la fin de ses études, elle aborde un de ses professeurs spécialisé dans la physique du Soleil et dont elle apprécie le cours. Elle lui explique, de but en blanc, qu'elle aimerait bien faire son travail

« JE ME SUIS RETROUVÉE EN HAUT D'UNE MONTAGNE ET J'Y SUIS RESTÉE SIX MOIS. IL FALLAIT ROULER UNE HEURE POUR FAIRE DES COURSES »

de master sous sa direction tout en ajoutant qu'elle souhaite le réaliser à l'étranger. Alors qu'il la connaît à peine, il accepte sa proposition et lui organise, grâce à ses collaborations aux États-Unis, un séjour à Sunspot, au Nouveau-Mexique, le site qui abrite l'Observatoire solaire américain.

«*Je me suis retrouvée en haut d'une montagne et j'y suis restée six mois, se souvient-elle. Nous étions tellement isolés que nous nous ravitaillions qu'une fois toutes les deux semaines. Il fallait rouler une heure pour faire des courses.*»

C'est là qu'elle vit son premier véritable contact avec le Soleil, scientifiquement parlant. Elle ne le lâchera plus. «*Le Soleil n'est pas qu'une simple boule de feu, souligne-t-elle. C'est un système physique complexe, traversé de champs magnétiques, de turbulences et de convections diverses, constellé de taches et agité par des éruptions soudaines. Ces dernières sont parfois si importantes qu'elles provoquent sur Terre des aurores boréales, des perturbations dans les réseaux électriques et de télécommunication ainsi que sur les satellites. L'éruption de 1989, par*

exemple, a provoqué une panne électrique générale au Québec, qui s'est retrouvée dans le noir pendant plus de neuf heures. Le problème, c'est que personne n'est encore capable de prédire quand et où sur la surface du Soleil ces éruptions se déclenchent.»

Sa thèse, qu'elle mène à l'EPFZ et à l'Institut de recherche solaire de Locarno, porte sur l'étude des champs magnétiques turbulents générés par le Soleil. Elle défend son travail en 2010.

Visite à Lockheed Martin Après un premier post-doctorat au Centre national pour la recherche atmosphérique à Boulder, Colorado, elle décroche un poste à Palo Alto en Californie. Elle est engagée au Bay Area Environmental Research Institute mais elle se retrouve, dans les faits, basée dans le Laboratoire solaire et d'astrophysique ultrasécurisé de la compagnie Lockheed Martin. Elle y contribue au développement et à la vérification des logiciels destinés au satellite Iris (*Interface Region Imaging Spectrograph*).

Lancée en 2013, cette mission d'exploration de la NASA observe comment la matière

Image du Soleil

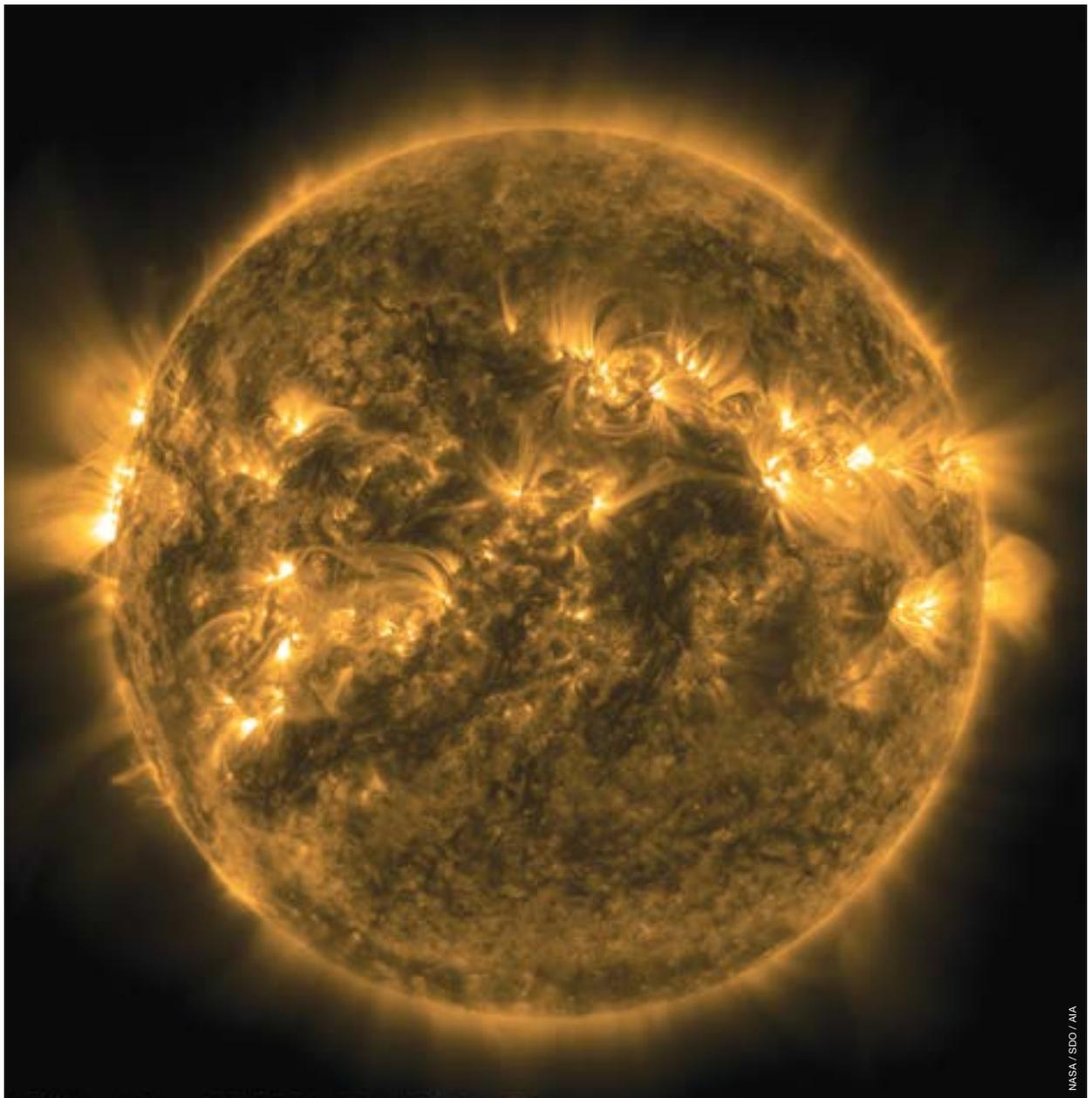
montrant une activité normale, prise en 2015.

Les éruptions solaires surgissent aux abords des taches solaires et sont plus fréquentes lorsque l'activité solaire est à son maximum, c'est-à-dire tous les onze ans. Le prochain pic aura lieu en 2025). Durant ces périodes, on compte jusqu'à une grande éruption par mois.

Les éruptions projettent de la matière ionisée à des centaines de milliers de kilomètres d'altitude. Elles peuvent atteindre la Terre, provoquer des aurores boréales et perturber les réseaux électriques, les systèmes de communication et les satellites.

La plus puissante éruption connue est celle de 1859. Elle a causé des aurores boréales jusque sous les tropiques. Le système télégraphique a connu des défaillances et des opérateurs auraient reçu des chocs électriques.

Des éruptions des milliers de fois plus puissantes ont été observées sur d'autres étoiles. On ignore si une telle débauche d'énergie est possible sur le Soleil.



NASA / SDO / AIA

solaire se déplace, accumule de l'énergie et se réchauffe lorsqu'elle traverse la basse atmosphère du Soleil, une région encore très peu connue des scientifiques. Ces données sont essentielles à une meilleure compréhension de la dynamique de l'astre et, en particulier, des éruptions solaires.

Les conditions de travail à Lockheed Martin, qui est la première entreprise mondiale de défense et de sécurité, sont toutefois un peu déroutantes. La fabrication des satellites étant classée comme sensible et Lucia Kleint elle-même qualifiée d'étrangère, elle ne peut pas se déplacer librement dans le complexe. «Je travaillais dans la partie du bâtiment réservée aux étrangers», détaille-t-elle. Lorsque je voulais parler d'un problème avec un ingénieur américain, je devais être escortée par une autre personne, un citoyen américain, qui s'assurait, d'une façon ou d'une autre, de ma probité. Pour les Chinois, c'était encore pire. Ils étaient escortés

partout, même à l'intérieur de la partie réservée aux étrangers.»

Cette ambiance suspicieuse s'accroît encore un peu au moment du lancement du satellite, qui se déroule sur une base militaire. Tous les étrangers, munis d'une autorisation en règle, sont transportés dans un bus spécial tandis que les Américains se rendent librement sur place avec leur propre voiture. Heureusement, le chauffeur du car propose de faire un détour pour leur montrer tous les sites dignes d'intérêt de la base.

La jeune chercheuse reste encore une année dans le même laboratoire, goûtant au mode de travail des Américains. «J'étais impressionnée de découvrir une toute autre culture, note-t-elle. En Suisse, nous avons l'habitude de mener des projets de manière très planifiée et structurée. Aux États-Unis, on improvise beaucoup plus. Les gens là-bas sont très flexibles.»

Après cette parenthèse américaine de quelques années, Lucia Kleint revient en Suisse en 2014. Grâce à un subside européen Marie Skłodowska-Curie, elle est engagée dans la Haute école spécialisée de Windisch, au Nord-ouest de Zurich. Le financement lui permet de mener ses propres recherches tout en collaborant au développement d'un autre satellite. Elle contribue en effet à la mise en œuvre du logiciel destiné au spectromètre Stix, l'un des dix instruments emportés par Solar Orbiter. Lancé en 2020, ce satellite de l'ESA évolue au voisinage immédiat du Soleil, s'approchant parfois jusqu'à seulement 42 millions de kilomètres de l'astre. Son rôle est de réaliser des images en gros plan et des spectres des éruptions solaires.

Ascension à Tenerife Bien avant que l'appareil soit terminé, Lucia Kleint décroche un poste de chercheuse au sein de l'équipe qui



Bio express

1983 : Naissance à Zurich.

2010 : Thèse à l'École polytechnique fédérale de Zurich.

2014 : Bourse Marie-Curie à la Haute école spécialisée à Windisch.

2017 : Responsable des télescopes solaires allemands à Tenerife, aux Canaries.

2020 : Professeure-assistante à la Faculté des sciences, grâce à un subside Prima du FNS.

2021 : Prix Karen Harvey de l'American Astronomical Society, qui récompense un ou une chercheuse au début de sa carrière qui se distingue dans la recherche sur le Soleil.

gère les télescopes solaires allemands installés à Tenerife. En réalité, elle en prend rapidement la direction. Du jour au lendemain, elle devient manager d'une équipe de 15 à 20 personnes et se retrouve à devoir diriger non seulement la partie scientifique et informatique du projet mais aussi les aspects mécaniques, électroniques et optiques du télescope. Sans parler du facteur humain. L'arrivée d'une jeune femme dynamique à ce poste de responsabilité heurte en effet quelques sensibilités masculines. *«Au cours de ma carrière, j'ai été la plupart du temps bien traitée par les hommes, remarque-t-elle. J'ai eu d'excellents mentors, notamment. Les problèmes commencent toutefois lorsqu'une femme devient responsable d'un groupe, surtout lorsque ses membres sont des hommes de quinze à vingt-cinq ans plus âgés. La réaction de certains d'entre eux à mon égard est systématiquement la même. Ils ne me croient pas. À chacune de mes décisions ou de mes propositions, ils affirment que j'ai tort, qu'ils en savent plus que moi. Et quand il s'avère que j'ai raison malgré tout, ils se vexent, me mettent des bâtons dans les roues en médissant dans mon dos ou en retardant la signature de mon contrat. Ce genre de discrimination est difficile à prouver mais cela s'est répété de manière identique à chaque fois.»*

La myopie de Gregor Aux Canaries, sa tâche principale consiste à corriger la myopie de Gregor, le plus grand télescope solaire d'Europe. Faisant partie de l'Observatorio del Teide à 2400 mètres d'altitude, l'appareil souffre en effet d'un léger défaut de netteté. L'opération visant à corriger ce problème se révèle délicate et risquée. Après mûre réflexion, Lucia Kleint décide carrément de sortir l'entier du laboratoire optique de sa chambre (aussi vaste qu'un petit auditoire) et d'en vérifier chaque élément.

«C'est un peu comme si vous n'aviez pas les bonnes lunettes adaptées à vos yeux, explique-t-elle. Sauf que, dans mon cas, j'avais affaire à 16 miroirs et lentilles, qu'il fallait trouver lequel posait problème et comment le réparer sans

endommager le reste. Quand j'ai exposé mon plan, on m'a dit que j'étais folle. Mais j'ai fini par convaincre mon équipe.»

Aidée par des simulations par ordinateur, la jeune chercheuse et son équipe remontent finalement le banc optique dans une toute nouvelle configuration et remplacent certaines pièces. Lucia Kleint en profite pour faire changer des éléments électroniques et mécaniques afin de stabiliser l'appareil. Le

« APRÈS QUELQUES JOURS, NOUS AVONS DÛ FOUILLER LES CONGÉLATEURS À LA RECHERCHE DE NOURRITURE »

système est remis en place et, dès le premier test, la qualité de l'image est excellente. Le succès est total.

Cependant, le dernier élément optique est à peine mis en place que le confinement s'abat sur toute l'Espagne pour faire face à la première vague de la pandémie de Covid-19. Les scientifiques sont piégés au sommet du strato-volcan abritant l'observatoire et n'ont plus le droit de sortir de leurs locaux.

«Tous les vols étaient soudainement annulés, se souvient-elle. Après quelques jours, nous avons dû fouiller les congélateurs à la recherche de nourriture. Au bout de deux semaines et demie, nous avons demandé à un des employés, qui avait le droit de se déplacer, de nous ravitailler. Faute de mieux, nous avons continué à travailler durant tout ce temps. J'étais sur la liste de l'ambassade de Suisse pour être évacuée mais ce n'est qu'après trois semaines que j'ai pu enfin prendre un vol pour Stuttgart. Une fois là-bas, j'ai loué une voiture pour rentrer en Suisse.»

Elle retourne auprès de Gregor en juillet, trois jours après que l'Espagne rouvre ses frontières après la première vague de Covid-19. Les premières images qu'elle réalise alors du Soleil sont parfaitement nettes. Le télescope est désormais capable de déterminer la température à la surface du Soleil avec une résolution record de 50 kilomètres.

Entre-temps, elle obtient un subside Prima du FNS grâce auquel elle peut constituer une équipe à l'Université de Genève. Son mandat commence officiellement en août 2020 mais en raison de l'obligation du télétravail, elle reste à Zurich et ne s'installe à Genève qu'en septembre 2021. Son groupe vise à comprendre les éruptions solaires et stellaires à l'aide du *machine learning*, ou apprentissage automatique. *«Nous disposons des millions d'images du Soleil, explique-t-elle. Nous voulons les analyser automatiquement. C'est un cas de figure idéal pour l'apprentissage automatique, c'est-*

à-dire une forme d'intelligence artificielle qui permet de traiter de grandes quantités de données. Je continue à faire de la physique – je me considère d'ailleurs toujours comme une astrophysicienne – mais en utilisant des outils informatiques.»

Son groupe travaille en collaboration étroite avec l'équipe de Svyatoslav Voloshynovskiy, professeur au Département d'informatique (Faculté des sciences), avec lequel elle avait déjà noué des contacts au cours des dernières années. *«Pour ma part, je m'intéresse à l'apprentissage automatique théorique et interprétable et à son application à divers problèmes de physique, de médecine et de sécurité, confirme Svyatoslav Voloshynovskiy. La combinaison de nos intérêts mutuels rend notre collaboration très intéressante et fructueuse.»*

Anton Vos

À LIRE

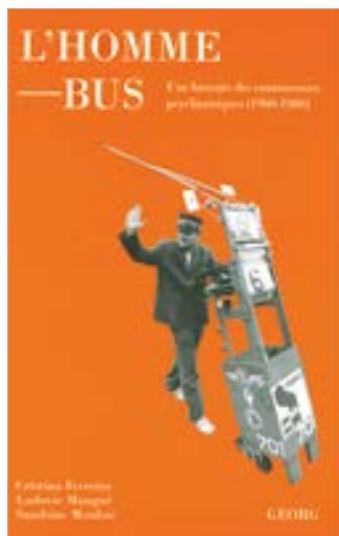
L'HOMME-BUS OU QUAND LA FOLIE DÉRANGE

Le 10 janvier 1986 à Lausanne, Martial Richoz, «l'homme-bus», est escorté par la police et placé de force à l'hôpital psychiatrique de Cery. Depuis des années, ce personnage bien connu des habitants de la capitale vaudoise, sillonne la ville au volant d'un trolleybus fabriqué de ses mains. Il fait même l'objet d'un documentaire par Michel Etter en 1983 (*Martial dit l'homme-bus*). Son incarcération «sous le régime de privation de liberté à des fins d'assistance», comme l'autorise la loi du canton de Vaud, suscite l'incompréhension, et ce, d'autant plus que les autorités impliquées refusent de donner la moindre explication justifiant cette décision.

Le jeune homme serait-il devenu trop dérangement? Serait-il devenu l'emblème d'une folie mal tolérée? La presse s'empare du sujet et se déchaîne contre ce qui est perçu comme un usage abusif de la psychiatrie pour préserver l'image parfaite d'une Suisse «tip top en ordre». Dans un récent ouvrage, *L'homme-bus, une histoire des controverses psychiatriques (1960-1980)*, une sociologue et deux historien-nes, dont Ludovic Mangué, chercheur au

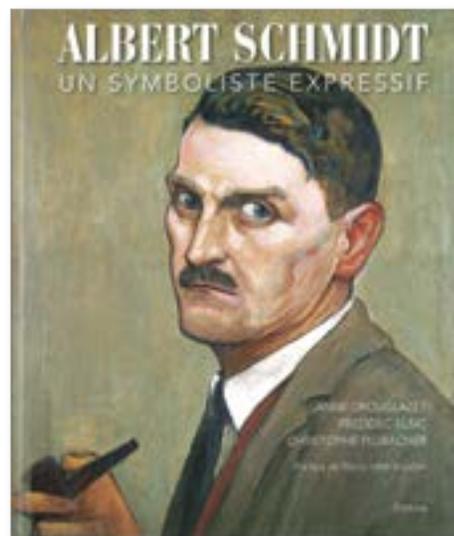
Département d'histoire générale (Faculté des lettres), reviennent sur cet épisode pour raconter une histoire politique et culturelle des controverses psychiatriques qui ont eu lieu des années 1960 aux années 1980. Une histoire qui comprend les droits de l'homme, les lois d'internement, la psychiatrie punitive en URSS (la Suisse est d'ailleurs accusée d'entretenir un *soft goulag* destiné à ses citoyens considérés comme asociaux), la fermeture des asiles en Italie, le militantisme en Suisse romande, le mouvement de l'art brut, etc. Quant à Martial Richoz, qui souffre de troubles psychiatriques, il est relâché de Cery quelques mois plus tard. Depuis cet internement et conformément aux prescriptions des médecins, il a cessé de jouer son rôle de conducteur de bus. AV

«*L'homme-bus, une histoire des controverses psychiatriques (1960-1980)*», par Cristina Ferreira, Ludovic Mangué et Sandrine Maulini, Éditions Géorg, 305 p.



LA DEUXIÈME VIE D'ALBERT SCHMIDT

Pour avoir grandi sous les ailes du grand Ferdinand Hodler, ami intime de son père, le Genevois Albert Schmidt a très vite été rangé au rang des suiveurs du peintre symboliste. Son œuvre ne se limite pourtant pas à la simple imitation. Au fil des années, elle trace une voie singulière marquée par des expérimentations constantes et la recherche de nouvelles formes d'expression. C'est la thèse que défendent les trois auteur-es de ce beau livre, parmi lesquelles figure Frédéric Elsig, professeur à l'Unité d'histoire de l'art de la Faculté des lettres. Initié très tôt aux arcanes de l'art par son père, Albert Schmidt se forme à l'École des arts industriels de Genève tout en fréquentant les ateliers de peinture de l'École des beaux-arts. Adoptant les méthodes et le style (effets de symétrie, pose frontale, cadrage serré, fond neutre...) de son mentor bernois, il entame une carrière de portraitiste prometteuse à l'âge de 20 ans, exposant en Suisse, puis à l'international. Il doit toutefois renoncer à vivre pleinement de son art à partir de 1912, date à laquelle il reprend les rênes de l'entreprise de gypserie familiale. S'il peint toujours à ses heures perdues, sa palette devient plus vive et son répertoire se transforme pour intégrer de nombreuses scènes de la vie quotidienne (travaux des champs, baigneuses, nus) et des sujets plus personnels (son épouse faisant sécher du linge entre deux arbres, des amis prenant l'ombre au jardin). La dernière partie de sa vie est marquée par une prédilection pour les paysages et les natures mortes, au travers desquels il cherche à exprimer ses émotions de manière plus directe et plus intuitive, jusqu'à ce qu'il se trouve privé de la vue, peu avant sa mort. VM



«*Albert Schmidt. Un symboliste expressif*», par Anne Drouglazet, Frédéric Elsig, Christophe Flubacher, Éd. Slatkine, 192 p.

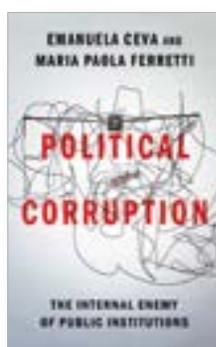
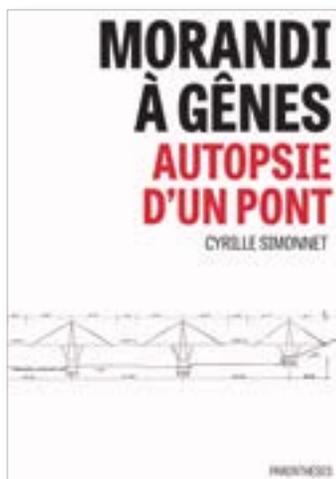
GÈNES 2018: LES CLÉS D'UNE TRAGÉDIE INDUSTRIELLE

Gènes, 14 août 2018, 11h36, le pylône n° 9 du pont Morandi s'effondre, entraînant la mort de 43 personnes. Stupeur – il s'agit d'un des viaducs les plus imposants du réseau autoroutier européen, sur un tronçon nord-sud historiquement très fréquenté – puis très vite, un questionnement. Des négligences sont pointées du doigt, comme dans le cas du naufrage du Costa-Concordia en 2012 ou celui, tout récent, de la chute d'un téléphérique à Stresa. À de nombreux égards, cette explication est toutefois un peu courte. Qu'en est-il de

la conception de l'ouvrage, de la technologie mise en œuvre dans sa construction et de son articulation avec l'environnement géographique si particulier du paysage génois? De leur côté, quel risque les usagers de la route sont-ils prêts à prendre pour raccourcir leurs déplacements? Professeur honoraire de l'UNIGE, Cyrille Simonnet consacre à la tragédie de Gènes cet ouvrage, pour lequel il a reçu le Prix du livre d'architecture 2020 de l'Académie d'architecture. Loin d'appâter le/la lecteur/trice à coups de révélations techniques sur les origines du drame, il propose plutôt une réflexion, à la fois dense et accessible au non-spécialiste, sur la nature de l'ouvrage – un des fleurons des technologies du béton armé au moment de sa construction dans les années 1960 –, sur sa symbolique et la notion de risque dans une société hyper-soucieuse de sécurité. À travers cette mise en contexte, accompagnée d'une très riche iconographie, l'auteur parvient à donner de la profondeur à la catastrophe.

VM

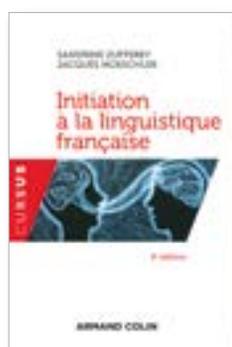
«Morandi à Gènes. Autopsie d'un pont», par Cyrille Simonnet, Éditions Parenthèses, 128 p.



CORRUPTION: L'ENNEMI INTÉRIEUR

Existe-t-il une racine commune entre corruption individuelle et institutionnelle? C'est la thèse qu'examine cet ouvrage qui propose une définition des différentes formes de malversations politiques avant d'examiner leurs effets sur l'humain et le système.

«**Political Corruption. The internal enemy of public institutions**», par Emanuela Ceva et Maria Paola Ferretti, Oxford University Press, 232 p.



LA LINGUISTIQUE, DE A À Z

Conçue à partir d'un cours universitaire, la troisième édition de cet ouvrage, entièrement revue et augmentée, présente de manière complète les domaines de la linguistique: langage et communication, phonétique et phonologie, syntaxe, morphologie, sémantique, pragmatique.

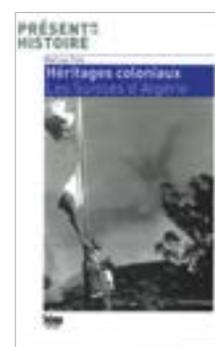
«**Initiation à la linguistique française**», 3^e édition, par Sandrine Zufferey et Jacques Moeschler, Éd. Armand Colin, 339 p.



SURVEILLER ET GUÉRIR

Précurseur de la médecine légale moderne, François-Emmanuel Fodéré (1764-1835) revient à la vie dans cet ouvrage collectif qui éclaire à la fois la formation, le parcours scientifique et la réception des travaux du médecin et botaniste savoyard.

«**Faire parler les corps, François-Emmanuel Fodéré à la genèse de la médecine légale moderne**», par L. Chappuis, F. Chauvaud, M. Ortolani et M. Porret (dir.), Presses universitaires de Rennes, 302 p.



UNE HISTOIRE DES SUISSES D'ALGÉRIE

Au printemps 1962, plus de 500000 Pieds-noirs sont rapatriés d'Algérie par les autorités françaises. À leurs côtés figure un maigre contingent de citoyens suisses qui rentrent au pays. Cinquante ans après les faits, l'ouverture des archives permet à Marisa Fois de reconstituer leur histoire.

«**Héritages coloniaux, les Suisses d'Algérie**», par Marisa Fois, Éd. Seismo Verlag, 184 p.

THÈSES DE DOCTORAT

DROIT

BAUD, CAROLE-ANNE

L'accès aux médicaments à titre compassionnel

Dir. Junod, Valérie

2020, D. 1013 | Web*: [152709](#)

DAS, RUKMINI

The Use of Scientific Experts
in International Disputes

Dir. Mbengue, Makane Moïse

2021, D. 1014 | Web*: [152988](#)

GROS, GUILLAUME YVAN JEAN

L'expertise judiciaire en droit international:
Essai d'épistémologie juridique

Dir. Boisson de Chazournes, Laurence;

Mbengue, Makane Moïse

2020, D. 1004 | Web*: [152780](#)

KRISTY, MICHELLE AYU CHINTA

The Evolution of Sustainable Development in Public
International Law: How Does It Inform the Application
and Interpretation of WTO Agreements Covering the
Domestic Regulation of Trade in Goods?

Dir. Marceau, Gabrielle Zoe;

Van Den Bossche, Pieter

2021, D. 1015 | Web*: [152990](#)

RONDEAU, SOPHIE

Les caractéristiques spéciales du droit
international humanitaire en matière de sources

Dir. Sassòli, Marco; Grignon, Julia

2021, D. 1017 | Web*: [153798](#)

SOMA, YANN MARIUS

La stabilisation des frontières en Afrique

Dir. Mbengue, Makane Moïse; Soma, Abdoulaye

2020, D. 1012 | Web*: [151781](#)

SUEDI, YUSRA

The Individual in the Law and Practice
of the International Court of Justice

Dir. Mbengue, Makane Moïse

2020, D. 996 | Web*: [152939](#)

ÉCONOMIE ET MANAGEMENT

FLORES GONZALEZ, MANUEL

Essais on interstate conflict and international trade

Dir. Olarreaga, Marcelo

2021, GSEM 99 | Web*: [152984](#)

JIANG, CHAONAN

Statistical Inference on Network Data:
Spatial Panel and Latent Variables

Dir. La Vecchia, Davide

2021, GSEM 98 | Web*: [152558](#)

OUYANG, DIFEI

Three Essays on Resource Allocation in China

Dir. Hau, Harald

2021, GSEM 97 | Web*: [152353](#)

XU, HAOTIAN

Contributions to time series analysis

Dir. Victoria-Feser, Maria-Pia; Guerrier, Stéphane

2021, GSEM 100 | Web*: [152920](#)

ZHANG, ZHICHENG

Three essays on Chinese banking and
corporate finance

Dir. Hau, Harald

2020, GSEM 89 | Web*: [152252](#)

LETTRES

TOMCIK, MÉLISSANDE

AURORES ET CRÉPUSCULES DANS LA THÉBAÏDE DE STACE

Les aurores et les crépuscules sont des indications temporelles constituant un motif littéraire incontournable dans les Épopées au sein desquelles elles remplissent de nombreuses fonctions. Ornemental, d'abord, car les aurores et les crépuscules donnent souvent lieu à des descriptions imagées, telles que l'Aurore aux doigts de roses ou le char du Soleil qui s'enfonce dans l'Océan. Structurant, ensuite, car des descriptions ponctuent la narration en marquant le début ou la fin d'un épisode. En outre, les aurores et les crépuscules participent au traitement de la luminosité et du temps dans l'épopée, car ils décrivent une phase de transition entre la nuit et le jour. Ce motif n'est cependant pas figé. Il a connu une évolution considérable dans la poésie grecque et latine. D'une formule indispensable pour marquer le passage du temps, ces indications temporelles sont par la suite devenues moins systématiques, plus symboliques et plus diversifiées, focalisant l'attention du lecteur sur les événements qu'elles introduisent ou qu'elles closent. Ce sont ces différents aspects et leur évolution que cette thèse aborde en étudiant les descriptions d'aurores et de crépuscules dans la « Thébaidé » du poète romain Stace (40-96). Cette épopée présente des indications temporelles remarquables par leur ampleur, leur complexité, la façon dont elles sont employées ou les perturbations qui les affectent.

DIR. NELIS, DAMIEN PATRICK

Th. UNIGE 2021, L. 1012 | Web*: [152386](#)

LETTRES

ALGHISI, ALESSANDRA

Deutsche und italienische Verwaltungssprache im
digitalen Zeitalter: Textlinguistische Untersuchungen
zu kommunikativen Praktiken der öffentlichen
Verwaltung in der Schweiz

Dir. Adamzik, Kirsten; Gajo, Laurent

2021, L. 1006 | Web*: [152354](#)

ALLET, NATACHA

Portraits et autoportraits dans l'œuvre d'Antonin
Artaud: les théâtres du moi

Dir. Jenny, Laurent; Rueff, Martin

2020, L. 999 | Web*: [153037](#)

AULD, ALEIDA

Reconfiguring Early Modern English Poetry in the
Editorial Tradition: Shakespeare, Donne, Herbert,
and Milton

Dir. Erne, Lukas Christian

2021, L. 1014 | Web*: [152744](#)

BETBEZE, ROMANE

Les façades des tombes privées à l'Ancien Empire:
ostentation et adressivité

Dir. Collombert, Philippe; Coulon, Laurent

2021, L. 1007 | Web*: [152176](#)

CARNAILLE, CAMILLE

Le jeu des émotions dans la littérature
française médiévale

Dir. Foehr-Janssens, Yasmina

2021, L. 1011 | Web*: [152987](#)

COSTA, ALESSANDRA

Giacomo Jaquerio (1404-1453): un atelier
de peintres dans le duché de Savoie

Dir. Elsig, Frederic

2021, L. 1016 | Web*: 152944

CROCOLL, NATACHA

Los paisajes en la literatura castellana medieval
(siglos XIII y XIV)

Dir. Alvar, Carlos; Carta, Constance

2021, L. 1013 | Web*: [152921](#)

GALLAY, ANTOINE

Sébastien Le Clerc (1637-1714). Entre arts et
sciences: les ambitions d'un graveur au siècle
de Louis XIV

Dir. Blanc, Jan; Hamou, Philippe

2021, L. 1010 | Web*: [152286](#)

KONDRAT, MARIE

Le Hors-champ: extensions d'un lieu

Dir. Rueff, Martin; Samoyault, Tiphaine

2021, L. 1019 | Web*: [152989](#)

MARTINI, KAREN

Aspects of the acquisition of locality: comprehension
and production studies in Italian and French

Dir. Belletti, Adriana; Schlonsky, Ur

2020, L. 990 | Web*: [152043](#)

MONBARON, NOÉMIE

Archéologie et toponymie du Troisième nome
de Haute Égypte: évolution d'une province
d'Égypte de l'époque protodynastique jusqu'à
la conquête d'Alexandre

Dir. Collombert, Philippe; Leitz, Christian

2021, L. 1015 | Web*: [152385](#)

MOREL, VINCENT PAUL

Écrire en contexte expéditionnaire.

Une enquête interprétative sur les inscriptions
des carrières du ouadi Hammamat, de l'Ancien
à la fin du Moyen Empire

Dir. Collombert, Philippe

2021, L. 1009 | Web*: [152650](#)

VUILLEUMIER, VICTOR

L'écriture du corps déchiré dans la littérature
chinoise moderne (1917-1949)

Dir. Zufferey, Nicolas

2010, L. 695 | Web*: [152253](#)

PSYCHOLOGIE ET SCIENCES DE L'ÉDUCATION

CAUVIN, STÉPHANIE

Mémoire Prospective et Vieillessement: le rôle de la Métacognition
Dir. Kliegel, Matthias
2021, FPSE 776 | Web*: [153038](#)

LUETKE LANFER, SARAH SUSANNE

Naturalistic prospective memory performance in older adults: the role of cognitive resources and training
Dir. Kliegel, Matthias
2021, FPSE 775 | Web*: [151772](#)

MEBOMA NTOUALA, ARNOLD SOSTHENE

Historiographies africaines, didactisation du passé et conscience historique: réflexions à partir de classes d'histoire au Cameroun et en Suisse
Dir. Heimberg, Charles
2021, FPSE 771 | Web*: [151774](#)

NICOLLE, JOHANNA ALEXANDRA

Mécanisme d'intégration et de décodage de la parole: études chez le sujet sain et dyslexique
Dir. Giraud Mamessier, Anne-Lise
2021, Neur. 306 | Web*: [152922](#)

NIELSEN, PHILIP

Problematic gaming in adolescents: Identifying parent and family factors relevant for treatment
Dir. Favez, Nicolas
2021, FPSE 783 | Web*: [153771](#)

SCHAERLAEKEN, SIMON

Being moved by music: literally and figuratively
Dir. Glowinski, Donald; Grandjean, Didier Maurice
2019, Neur. 259 | Web*: [152541](#)

WIDMER, VINCENT

Conception et évaluation d'un dispositif coopératif de travaux pratiques de biologie soutenu par des technologies numériques
Dir. Betrancourt, Mireille; Buchs, Céline
2021, FPSE 778 | Web*: [153035](#)

MÉDECINE

BAHADORI, ATESSA

Comment différencier le neuropaludisme de la méningite bactérienne dans les milieux à ressources limitées de régions endémiques pour le paludisme?
Dir. Posfay Barbe, Klara
2021, Méd. 11061 | Web*: [152036](#)

BEN JEDDOU, FATMA

Responses of «Pseudomonas aeruginosa» and other escape pathogens to antimicrobial peptide dendrimers
Dir. Van Delden, Christian; Kohler, Thilo
2021, Sc. Vie – Bioméd. 102 | Web*: [152699](#)

BENKABOUCHE, MOHAMED

Quatre au lieu de six semaines d'antibiothérapie pour le traitement des ostéomyélites chroniques, après ablation du matériel d'ostéosynthèse
Dir. Guessous, Idris
2021, Méd. 11071 | Web*: [152952](#)

BOONEKAMP, CAROLINE

Les voies veineuses périphériques – une voie simple mais pas sans conséquences
Dir. Zender, Hervé Olivier
2021, Méd. 11065 | Web*: [152925](#)

BRECHET BACHMANN, ANNE-CLAIRE ERICA

Micro-élimination de l'Hépatite C en prison: développement d'un modèle de prise en charge
Dir. Wolff, Hans; Getaz, Laurent
2021, Méd. 11044 | Web*: [150860](#)

BRUYÈRE, CLÉMENCE

Imagerie de l'endométriome: Rôle majeur de l'IRM pelvienne et défis diagnostics pour les radiologues inexpérimentés
Dir. Botsikas, Diomidis
2021, Méd. 11033 | Web*: [150133](#)

CHACOWRY PALA, KOMAL RACHNA

Les infections transmissibles sexuellement et par le sang: prévalence et facteurs associés dans une prison préventive de Genève, Suisse
Dir. Wolff, Hans; Getaz, Laurent
2021, Méd. 11063 | Web*: [152163](#)

CHEBBI-MATHLOUTHI, SEIMIA

The role of c-kit (CD117) and its crosstalk with integrins for controlling cell adhesion and spreading: implications for therapeutic resistance of leukaemia
Dir. Wehrle-Haller, Bernhard
2020, Sc. Vie – Bioméd. 75 | Web*: [153036](#)

CHIMBETETE, CLEOPHAS

HIV drug resistance and third line treatment outcomes in patients failing: Protease Inhibitor based second-line antiretroviral therapy in Zimbabwe
Dir. Keiser, Olivia; Estill, Janne Anton Markus; Egger, Matthias; Kouyos, Roger
2020, Sc. BioMéd. – S.Glob. 13 | Web*: [152657](#)

COSIMATO, COSIMO

Antagonistes du récepteur minéralocorticoïde chez les patients avec insuffisance rénale chronique
Dir. Agoritsas, Thomas; Mavrakanas, Thomas
2021, Méd. 11062 | Web*: [152254](#)

DOS SANTOS ROCHA, ANDRÉ ALEXANDRE

Benefits of physiologically variable ventilation in improving respiratory function in healthy and diseased lungs
Dir. Habre, Walid
2021, Sc. Méd. 43 | Web*: [153039](#)

DUBOIS, DAVID JEAN

Characterization of key players in specialized organelles function in «Toxoplasma gondii»
Dir. Soldati-Favre, Dominique
2020, Sc. Vie – Bioméd. 84 | Web*: [152216](#)

D'ANDREA, ALEXIA

Valeurs pronostiques de la mesure d'indépendance fonctionnelle chez les patients âgés admis en unité de soins intermédiaires gériatriques
Dir. Reny, Jean-Luc; Roux, Xavier
2021, Méd. 11066 | Web*: [152811](#)

ESHMAWEY, MOHAMED

Dépression préopératoire et taux de cortisol plasmatique comme prédicteurs de delirium après une chirurgie cardiaque
Dir. Zullino, Daniele Fabio; Popp, Julius
2021, Méd. 11067 | Web*: [152658](#)

FALCIOLA, VÉRONIQUE

Mesure du débit cardiaque chez les bébés et les petits enfants durant une anesthésie générale, article original
Dir. Vutskits, Laszlo
2021, Méd. 11064 | Web*: [152213](#)

FOUAD, KENZA

Metabolic Modulation of The α 1 Integrin Acetylation Modulates Fibroblasts Adhesions, Growth and Fibronectin Assembly
Dir. Wehrle-Haller, Bernhard
2020, Sc. Vie – Bioméd. 88 | Web*: [152639](#)

FREITAS MONTEIRO, MARTA CRISTINA

Regulation of Innate Immune Cell Function by Fc-gamma Receptor Engagement
Dir. Seebach, Jorg Dieter; Puga Yung, Gisella
2021, Sc. Vie – Bioméd. 97 | Web*: [153772](#)

GARCIA MARTINEZ, JUAN JOSÉ

Défaillance hépatique aux soins intensifs et techniques de suppléance: état de l'art
Dir. Bendjelid, Karim
2021, Méd. 11054 | Web*: [151650](#)

GRILLON, MARLÈNE

Évaluation in vitro du potentiel d'agents de blanchiment dentaire OTC sans peroxyde
Dir. Ardu, Stefano; Krejci, Ivo
2021, Méd. dent. 790 | Web*: [153882](#)

GUERREIRO, AMANDA

What is the role of WDR62 in mitosis?
Dir. Meraldi, Patrick
2021, Sc. Vie 99 | Web*: [151551](#)

HABIBY ALAOU, SÉLIM

Orbitofrontal reality filtering: the role of ambiguity
Dir. Schneider, Armin
2021, Neur. 296 | Web*: [150545](#)

HADJAS, LOTFI

Characterization of ocd-like habit formation in mice & investigation of ketamine's addiction liability
Dir. Simmler, Linda; Luescher, Christian
2021, Neur. 300 | Web*: [151427](#)

IFRID, ESTELLE

Chemical modulation of bacterial intracellular killing in Dictyostelium discoideum
Dir. Cosson, Pierre
2021, Sc. Vie – Bioméd. 101 | Web*: [151981](#)

JACQUERIOZ, FRÉDÉRIQUE ALINE

Production de la solution hydroalcoolique durant la crise humanitaire de l'épidémie Ebola en Afrique de l'Ouest 2014-2016: le cas du Liberia et de la Guinée
Dir. Chappuis, François
2021, Méd. 11057 | Web*: [151994](#)

LEO, STEFANO

Dynamics of changes of human gut microbiota in response to multidrug resistant bacteria colonization and following antibiotic treatment
Dir. Schrenzel, Jacques
2021, Sc. Vie 103 | Web*: [152214](#)

LONGCHAMP, GREGOIRE

Prise en charge moderne de la maladie hémorroïdaire
Dir. Ris, Frédéric
2021, Méd. 11068 | Web*: [152745](#)

NOERPUSPITA, PUTRI

Efficacité d'un laser Er:YAG versus taille à la fraise et des adhésifs universels monocomposants dans l'adaptation marginale des restaurations de classe V
Dir. Krejci, Ivo; Bortolotto Ibarra, Tisiana
2021, Méd. dent. 787 | Web*: [151532](#)

NOIRMAIN, CAROLINE

Participation à un essai clinique en anesthésie: attitude, barrières et motivations du patient
Dir. Habre, Walid; Haller, Guy Serge Antoine
2021, Méd. 11053 | Web*: [152787](#)

NYONDA, MARY

«Toxoplasma gondii» sphingolipids and an effector protein at the nexus of parasite development
Dir. Soldati-Favre, Dominique
2021, Sc. Vie 96 | Web*: [151600](#)

THÈSES DE DOCTORAT

PAYOT, CHARLES

Analyse des facteurs influençant les décisions de RCP lors des ACR extra-hospitaliers: une étude Cas-Témoins

Dir. Sarasin, François

2021, Méd. 11043 | Web*: [150839](#)

PETRENKO, VOLODYMYR

Les rôles de l'oscillateur circadien dans la fonction, le dysfonctionnement et la régénération des îlots pancréatiques

Dir. Dibner, Charna; Golay, Alain

2021, Méd. 11039 | Web*: [150527](#)

PETSATODI, ATHINA

L'évolution du fardeau des proches aidants des patients souffrant de troubles psychiques sévères suivis par une équipe mobile

Dir. Huguelet, Philippe

2021, Méd. 11056 | Web*: [152812](#)

RAMYEAD, LAURIANE

L'occlusion préventive des artères utérines au cours d'une myomectomie par laparoscopie a-t-elle un impact sur les marqueurs de la réserve ovarienne? Une étude randomisée contrôlée

Dir. Dubuisson, Jean

2021, Méd. 11041 | Web*: [150861](#)

RAZBAN, MARIA MANDANA

Connaissances, attitudes et pratiques des médecins-dentistes en matière de soins bucco-dentaires pendant la grossesse: Une enquête transversale en Suisse

Dir. Giannopoulou, Catherine

2021, Méd. dent. 786 | Web*: [150448](#)

SCHAUB, LEANDRA

Analyse des propriétés d'ostéoconduction de substituts osseux xénogéniques in vivo et ex vivo

Dir. Durual, Stéphane; Scherrer, Susanne

2021, Méd. dent. 788 | Web*: [152748](#)

SFEIR MACHADO, EVE

Évaluation de la récupération du bloc neuromusculaire: Comparaison du TOF-Cuff Monitor® avec le TOF Watch SX Monitor®

Dir. Czarnetzki, Christoph; Tramer, Martin

2021, Méd. 11037 | Web*: [150162](#)

STARKENMANN, VICTOR

Utilisation du signe du carré pronateur pour différencier les fractures de l'extrémité distale du radius ou de l'ulna des contusions simples du poignet chez l'enfant

Dir. Ceroni, Dimitri

2021, Méd. 11060 | Web*: [152035](#)

STINGI, AURELIANO

Investigating the mitotic role of Retinoblastoma protein and its impact on chromosomal instability

Dir. Meraldi, Patrick

2020, Sc. Vie – Bioméd. 85 | Web*: [153795](#)

SUPPAN, MÉLANIE

Adaptation à l'effort des patients avec une sténose aortique avant et après l'implantation d'une valve aortique par voie transartérielle (TAVI): aspects hémodynamiques et microcirculatoires

Dir. Licker, Marc

2021, Méd. 11038 | Web*: [149670](#)

TOBALEM, STÉPHAN JONATHAN

Caractérisation morphologique d'un modèle CEP amélioré de DMLA atrophique

Dir. Thumann, Gabriele

2021, Méd. 11059 | Web*: [151796](#)

SCIENCES DE LA SOCIÉTÉ

MARTINELLI, ARIS

LE CAPITAL ET LE TRAVAIL DANS LES CHAÎNES MONDIALES DE VALEUR: STRATÉGIES DE PROFIT ET CONDITIONS DE TRAVAIL DANS L'INDUSTRIE SUISSE DES MACHINES

Les chaînes mondiales de valeur (CMV) sont une forme d'organisation industrielle dominante à travers lesquelles les firmes qui dominent leur secteur organisent la production dans le monde afin de récolter la part du lion des profits. La littérature dominante et les organisations internationales affirment que la participation des firmes subordonnées et des travailleurs/euses aux CMV implique une amélioration de leurs performances de leurs conditions d'emploi et de travail. Toutefois, des études récentes ont remis en cause cette vision en mettant en évidence comment les entreprises dominantes recherchent en réalité une main-d'œuvre précaire et à faible coût. Ces travaux se focalisent toutefois sur les entreprises et les travailleurs/euses des industries à forte intensité de main-d'œuvre dans le Sud et tendent à sous-analyser le capital dans les CMV. Cette thèse vise à combler cette lacune en étudiant l'effet des CMV sur les firmes et les travailleurs/euses de l'industrie suisse des machines (MEM). Sur la base d'une analyse documentaire et de 60 entretiens approfondis avec des dirigeants et des salarié-es de deux firmes leaders suisses et de trois sous-traitants, ainsi que des syndicats et des associations patronales, cette thèse enfonce le clou et montre que la participation aux CMV implique une détérioration à la fois de la performance des entreprises subordonnées, de l'emploi et du travail dans l'industrie MEM. Les résultats dévoilent les mécanismes sous-jacents à cette dynamique et identifient des pistes pour les surmonter.

DIR. BONVIN, JEAN-MICHEL

Th. UNIGE 2021, SdS 170 | Web*: [152779](#)

TODIC, JELENA

L'IRM avec gadolinium: un outil diagnostique et pronostique dans le cadre de la surdité brusque

Dir. Senn, Pascal; Becker, Minerva

2021, Méd. 11048 | Web*: [151678](#)

TOMCZYK, SARA MARIE

Improving the quality of Infection Prevention and Control (IPC) evidence: an evaluation of interventions to improve practices and reduce Health Care-Associated Infections (HAIs)

Dir. Allegranzi, Benedetta; Keiser, Olivia

2021, Sc. BioMéd. – S.Glob. 15 | Web*: [152543](#)

TSIMPLOULIS, GEORGIOS

Schizophrénie et responsabilité pénale: Psychopathologie et enjeux médico-légaux

Dir. Giannakopoulos, Panteleimon

2021, Méd. 11069 | Web*: [153883](#)

VON DÜRING, STEPHAN

L'évolution de la limitation de soins aux soins intensifs

Dir. Pugin, Jérôme; Ricou, Bara

2021, Méd. 11046 | Web*: [150837](#)

VORUZ, FRANÇOIS JEAN ALBERT

Ototoxicité induite par le cisplatine

Dir. Senn, Pascal

2021, Méd. 11051 | Web*: [151375](#)

WACKER BOU PUIGDEFABREGAS, JULIE CAROLINE

Mesure de la graisse épicaudique par IRM et risque cardiovasculaire chez les enfants

Dir. Beghetti, Maurice

2021, Méd. 11072 | Web*: [152983](#)

WASSMER, CHARLES-HENRI

Bio-engineering of insulin-secreting organoids: a step toward the bioartificial pancreas

Dir. Berney, Thierry; Berishvili Berney, Ekaterine

2021, Sc. Méd. 42 | Web*: [150801](#)

WYSSA, DAMIEN

Déclarations concernant les conflits d'intérêts des auteurs et les financements des directives en anesthésiologie

Dir. Tramer, Martin; Elia, Nadia

2021, Méd. 11045 | Web*: [150862](#)

ZUMBUEHL, DOMINIQUE DENISE

Lithotripsie par ondes de choc extracorporelles immédiates (eSWL) versus lithotripsie par ondes de choc extracorporelles des retardées après pose d'une endoprothèse urétérale d'urgence chez les patients atteints d'urolithiase urétérale ou pyélorétérale

Dir. Mordasini, Livio; Mattei, Agostino

2021, Méd. 11050 | Web*: [151027](#)

SCIENCES

ABEDI, AMIN

Optimization based Frameworks for Systemic Vulnerability Assessment in the Electric Power Systems

Dir. Chopard, Bastien; Bonadonna, Costanza

2021, Sc. 5557 | Web*: [151773](#)

AMROUCHE, CHERIFA SABRINA

Machine Learning Techniques for Charged Particle Tracking at the ATLAS Experiment

Dir. Golling, Tobias

2021, Sc. 5553 | Web*: [152041](#)

ANGERANI, SIMONA

Supramolecular Networks Responsive to Proteins and Small Molecules

Dir. **Winssinger, Nicolas**

2021, Sc. 5559 | Web*: [152810](#)

ASTER, ALEXANDER

From Chromophores to Materials: Structure-Property Relationships in Multichromophoric Systems

Dir. **Vauthey, Eric**

2021, Sc. 5545 | Web*: [150407](#)

BERTOLI, GUILLAUME BALTHAZAR

The Strang Splitting Method for Semilinear Parabolic Problems with Noncanonical Boundary Conditions

Dir. **Vilmart, Gilles**

2021, Sc. 5572 | Web*: [153813](#)

CUCCAGNA, CATERINA

Dose Delivery and Image-Based Monitoring Strategies in TERA Linac Complexes for Hadron Therapy

Dir. **Iacobucci, Giuseppe; Amaldi, Ugo**

2021, Sc. 5541 | Web*: [149694](#)

DE LACERDA SALGADO, CARLOTA

Intra-articular sustained release carriers for osteoarthritis management: formulation and bioactivity evaluation studies

Dir. **Allémann, Eric; Jordan, Olivier**

2021, Sc. 5546 | Web*: [150608](#)

DUMONT, THIBAUT

Transport processes in solar-type stars

Dir. **Charbonnel, Corinne; Palacios, Ana**

2021, Sc. 5575 | Web*: [153809](#)

FISCHER, SIMON-RAPHAËL

Geometry of curved Yang-Mills-Higgs gauge theories

Dir. **Alexeev, Anton; Strobl, Thomas**

2021, Sc. 5562 | Web*: [152555](#)

FORNACCA, DAVIDE

Reconstructing Fire History in Mountain's Complex Environments Using Satellite Time-Series

Dir. **Lehmann, Anthony; Dao, Quoc-Hy**

2021, Sc. 5543 | Web*: [150273](#)

GAULIER, GEOFFREY

Coherent control of the vision process in living animals

Dir. **Wolf, Jean-Pierre**

2021, Sc. 5561 | Web*: [152542](#)

GURATINDER, KAUR

Neutron Scattering Studies of 2D and 3D Frustrated Magnets

Dir. **Ruegg, Christian**

2021, Sc. 5556 | Web*: [152961](#)

KLENA, NIKOLAI

A structural analysis of the architectural diversity in the centriolar cartwheel-containing region

Dir. **Guichard, Paul; Hamel, Virginie**

2021, Sc. Vie 100 | Web*: [151632](#)

KOZAK, MATEUSZ

The Role of Phase Separation in the Initiation of Endocytosis

Dir. **Kaksonen, Marko**

2021, Sc. Vie 94 | Web*: [151630](#)

LANGENEGGER, TIMON

Physical and Biogeochemical Investigations of the Methane Cycle in a Small, Eutrophic Lake (Soppensee, Switzerland)

Dir. **McGinnis, Daniel Frank**

2021, Sc. 5544 | Web*: [150444](#)

LAURENT, ADRIEN

Algebraic Tools and Multiscale Methods for the Numerical Integration of Stochastic Evolutionary Problems

Dir. **Vilmart, Gilles**

2021, Sc. 5570 | Web*: [153796](#)

LIU, ZHEN

Measurement of Cosmic-Ray Magnesium and Aluminum Fluxes with the Alpha Magnetic Spectrometer on the International Space Station

Dir. **Wu, Xin; Panicia, Mercedes**

2021, Sc. 5571 | Web*: [153814](#)

LOETSCHER, ALEXIS

A Phylogenomic Survey of the Epstein-Barr Virus (EBV) in Patients of Switzerland

Dir. **Zdobnov, Evgeny; Lisacek, Frédérique**

2021, Sc. 5550 | Web*: [153810](#)

LOSACCO, GIOACCHINO LUCA

Evolution of sub/supercritical fluid chromatography – mass spectrometry for the analysis of highly polar compounds and biological matrices

Dir. **Veuthey, Jean-Luc; Guillarme, Davy**

2021, Sc. Vie 106 | Web*: [152708](#)

MATERA, DAVIDE

A Design-of-Experiment approach towards high performance MgB₂ via a novel rapid synthesis process

Dir. **Senatore, Carmine; Giannini, Enrico**

2020, Sc. 5551 | Web*: [153770](#)

MUTEL, SOPHIE

Probing the function of the claustrum using optogenetic and chemogenetic tools

Dir. **Carleton, Alan; Rodriguez, Ivan**

2021, Neur. 290 | Web*: [150683](#)

PANAGIOTOU, CHRISTOS

NuSTAR view of Active Galactic Nuclei: Probing the reflected emission

Dir. **Walter, Roland**

2021, Sc. 5547 | Web*: [151429](#)

PANOS, BRANDON-LEIGH

The Analysis of Solar Flares Using Machine Learning

Dir. **Kleint, Lucia; Voloshynovskyy, Svyatoslav;**

Krucker, Samuel

2021, Sc. 5560 | Web*: [153812](#)

PERRENOUD, MATTHIEU

Superconducting nanowire single photon detectors for high-rate quantum communication

Dir. **Zbinden, Hugo**

2021, Sc. 5574 | Web*: [153779](#)

PIGUET, EIICHI

Teichmüller TQFT Calculations for Infinite Families of Knots

Dir. **Kashaev, Rinat Mavlyavievich**

2021, Sc. 5554 | Web*: [152763](#)

PRODUIT, THOMAS

De la réalisation d'un paratonnerre laser

Dir. **Wolf, Jean-Pierre; Kasparian, Jérôme**

2021, Sc. 5555 | Web*: [151629](#)

QUARTIER, JULIE

Investigating the cutaneous spatial biodistribution of pharmaceutical molecules after topical application: From the design of polymeric micelle formulations to the development of quantitative and qualitative techniques

Dir. **Kalia, Yogeshvar**

2021, Sc. Vie 93 | Web*: [150451](#)

RAUSCH, MAGDALENA

New multidrug cocktails for treatment-naïve and -resistant clear cell renal cell carcinoma

Dir. **Nowak-Sliwinska, Patrycja;**

Scapozza, Leonardo

2021, Sc. 5565 | Web*: [152941](#)

REUTER, MATTHIAS

Enhanced Meso-Indicators for the Evaluation of Energy Policies and Targets

Dir. **Eichhammer, Wolfgang; Patel, Martin**

2021, Sc. 5540 | Web*: [150028](#)

RYAN-DESPRAZ, JESSICA

The Application of Biomechanics and Bone Morphology to Interpret Specialized Activity and Social Stratification: the Case of Bell Beaker Archery

Dir. **Besse, Marie; Desideri, Jocelyne;**

Villot, Sébastien

2021, Sc. 5549 | Web*: [151360](#)

SEIDEL, JULIA VICTORIA

Exoplanet winds: Modelling atmospheric dynamics via resolved spectral lines

Dir. **Ehrenreich, David; Bourrier, Vincent**

2021, Sc. 5567 | Web*: [152927](#)

SHATZ, WHITNEY LAUREN

Adapting a naturally occurring protein cage to modulate an array of therapeutic delivery properties in various disease settings

Dir. **Kalia, Yogeshvar; Kelley, Robert**

2021, Sc. Vie 92 | Web*: [149852](#)

SOLER DELGADO, DAVID

Low-energy interaction-driven phenomena in suspended graphene devices

Dir. **Morpurgo, Alberto**

2020, Sc. 5532 | Web*: [153773](#)

STANKOVA, MONIKA

Upstream Regulation of TORC2 Signalling

Dir. **Loewith, Robbie Joséph**

2021, Sc. Vie 98 | Web*: [151982](#)

TARAN, OLGA

Reliable classification in digital and physical worlds under active adversaries and prior ambiguity

Dir. **Voloshynovskyy, Svyatoslav**

2021, Sc. 5566 | Web*: [152982](#)

VASILEVA, EKATERINA

A Novel Role of Cingulin in the Regulation of the Actomyosin Cytoskeleton and ZO-1

Dir. **Citi, Sandra**

2021, Sc. Vie 95 | Web*: [151592](#)

ZOUGGARI, NAWEL

Implication of anticoagulant heparan sulfate as protection against tumor invasion and angiogenesis: study in endometrial adenocarcinoma grade 1

Dir. **De Agostini, Ariane; Rubbia-Brandt, Laura;**

Gonzalez Gaitan, Marcos

2020, Sc. 5482 | Web*: [152255](#)

SCIENCES DE LA SOCIÉTÉ

FERNANDEZ GUZMAN GRASSI, EVA

Political Solidarity in Times of Crisis: A multi-dimensional approach to study support for the rights and wellbeing of others

Dir. **Della Porta, Donatella; Giugni, Marco**

2021, SdS 163 | Web*: [151977](#)

KAMBLE, SWATI

An intersectional analysis of the influences of Dalit women's activism on policy processes and women beneficiaries in Maharashtra, India

Dir. **Oris, Michel**

2021, SdS 165 | Web*: [151594](#)

MINKO, SIBONEY

De l'Espagne vers la Suisse: exploration du parcours de vie d'ânés espagnols vivant à Genève

Dir. **Oris, Michel; Bolzman, Claudio**

2021, SdS 166 | Web*: [152044](#)



HISTOIRE VIVANTE VOIT TOUJOURS D'UN TRÈS BON ŒIL
LES SINGULARITÉS DE L'HISTOIRE SUISSE ET INTERNATIONALE

HISTOIRE VIVANTE

À ÉCOUTER ET VOIR SUR **PLAY RTS**

MAIS AUSSI DU LUNDI AU VENDREDI À 13H 30 SUR **LA PREMIÈRE**
- AVEC LAURENT HUGUENIN-ELIE
VENDREDI DANS **LA LIBERTÉ**
ET DIMANCHE À 20H 50 SUR **RTS 2**

PLAY **RTS**

RTS LA1ÈRE

LA LIBERTÉ

RTS 2