

LA REVUE SUISSE
DE LA RECHERCHE
ET DE SES APPLICATIONS

VOLUME XXIV

Prédire les futurs

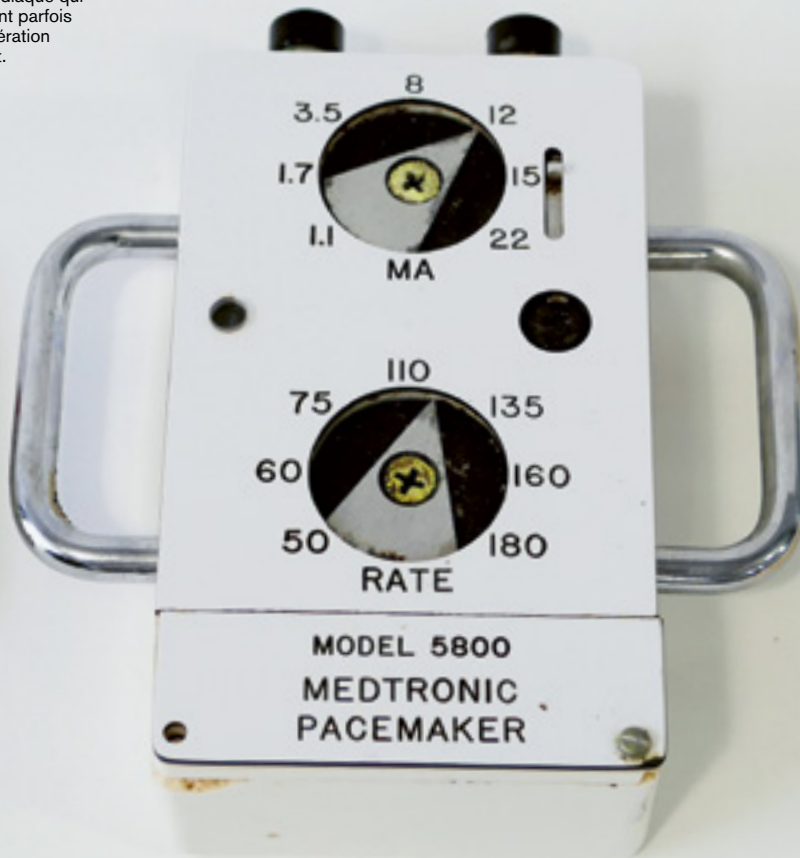
H É M I S P H È R E S



Hes·so

Un appareil biomédical historique

En 1958, Earl Bakken, ingénieur électricien et cofondateur de la multinationale active dans les technologies médicales Medtronic, a mis au point le premier stimulateur cardiaque portable. Il a nommé son appareil « Medtronic 5800 » en raison de l'année de sa création, soit 1958. Ce stimulateur cardiaque externe était à l'origine destiné à traiter les irrégularités du rythme cardiaque qui se produisaient parfois après une opération à cœur ouvert.



5800 Quality Control
Pacemaker

Print Numbers
Component Check
Engraving
Mechanical Ins.
Wiring Neatness
Continuity
Test Run Time
General Appearance
Serial Number
Fuse Size
Gnd Check
Functionality
Ready for Ship
Final Insp.
7-3

Form 105

Robotic Jellyfish Drone représente le squelette d'un drone retrouvé dans la vallée du Rhône en 2057. Il s'agit d'un être hybride mi-biologique, mi-robot, dont la mission consiste à prélever l'eau des rivières pour la larguer sur les terres sèches. Créé en 2012 par le photographe français Vincent Fournier, dont le travail explore les imaginaires du futur, ce drone fait partie de la collection *Post Natural History*. Ce projet présente de nouvelles espèces qui auraient évolué pour mieux s'adapter à l'environnement et répondre aux besoins de l'être humain.

HÉMISPHERES
LA REVUE SUISSE DE LA RECHERCHE ET DE SES APPLICATIONS
VOLUME XXIV

Prédire les futurs

ÉDITEUR
Hes·so



SOMMAIRE



RÉFLEXION

8 | Imaginer nos avènements à l'heure du *no future*

GRAND ENTRETIEN

14 | Céline Granjou

PORTFOLIO

18 | Le règne animal dans 50 millions d'années

ÉCONOMIE

20 | Explorer les futurs possibles avec la prospective

SOCIAL

24 | Le recours périlleux aux algorithmes prédictifs

GÉOLOGIE

28 | Les vins suisses du futur se pressent sans hâte

DESIGN

32 | Réinventer l'avenir avec du *solarpunk*
et des rebuts de smartphones

TERRITOIRES

36 | Il était une fois des récits urbains

ART

39 | Les dimensions esthétiques d'une jeunesse privée de futur

PORTRAITS

44 | À chacun ses prédictions

NUMÉRISATION

48 | L'artiste du futur sera-t-il forcément un *geek* ?

CONSERVATION

52 | Prédire l'évolution des objets du passé

SANTÉ

56 | Les infirmières face aux évolutions technologiques

THÉÂTRE

59 | Les prédictions reproduisent le système
dont elles sont issues

SOINS

62 | L'éloge de la simulation

INGÉNIERIE

68 | L'intelligence artificielle meilleure que l'être humain ?

73 – 91 | Focus sur six recherches

92 – 94 | Actualités HES-SO

THÉORÈME DE BAYES

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

Étant donné deux événements A et B, le théorème de Bayes permet de déterminer la probabilité de A sachant B, si l'on connaît les probabilités de A $P(A)$, de B $P(B)$ et de B sachant A $P(B|A)$.

Des oracles grecs aux prophéties de Nostradamus, l'histoire des prédictions est ancienne. Réduire l'incertitude liée à l'inconnu fait partie de la nature humaine. Notre société développe des outils de plus en plus sophistiqués pour contrôler, planifier le futur. Dans certains domaines, comme la météorologie, ils sont extrêmement performants à court terme. À long terme, les résultats sont plus aléatoires, car de nombreux points de bifurcation peuvent intervenir : la modification mineure d'un paramètre physique peut alors produire un changement majeur dans l'organisation du système.

Il faut se rappeler que les modèles prédictifs ne constituent pas en soi une prédiction et que le rôle de la science n'est pas de présager l'avenir. Par ailleurs, lorsqu'on prédit l'évolution de la science, il est très fréquent de se tromper. Nous ne roulons pas avec des voitures autonomes et n'avons pas encore éradiqué le cancer. Néanmoins, anticiper les résultats de la recherche est un moteur essentiel pour imaginer notre futur.

Notre avenir est caractérisé par des incertitudes qui me préoccupent beaucoup : changement climatique, pénurie énergétique ou équilibre géopolitique en font partie. Ces sombres perspectives pourraient alimenter des tendances au défaitisme.

É D I T O R I A L

Retroussons-nous les manches !

Luciana Vaccaro, Rectrice de la HES-SO

Mon naturel optimiste ne le permet pas, ma position à la tête d'une haute école qui forme plus de 20'000 étudiant·es non plus. Je fais confiance à la jeune génération, qui trouvera les moyens de surmonter ces problèmes. Je pense également que la recherche nous apportera des solutions. Retroussons-nous donc les manches !

Pour difficile qu'elle soit, la situation actuelle ne doit pas nous rendre nostalgiques du passé. Les générations précédentes qui ont connu les guerres mondiales ou la Guerre froide n'ont certainement pas le souvenir d'une jeunesse insouciante. Les incertitudes de notre futur sont certes de nature différente que celles des époques passées. Nous ne pouvons par exemple pas savoir quels seront les métiers dont nous aurons besoin dans vingt ans. À quoi faut-il former les jeunes ? La réponse passe par un socle de compétences de base, complétées tout au long de la vie par la formation continue.

Si je devais formuler un vœu pour notre futur, c'est davantage d'équité dans la répartition des biens et du savoir. Tous les défis que j'ai mentionnés plus haut ne pourront pas être résolus sans prendre cela en compte. Chers lectrices et lecteurs d'*Hémisphères*, j'espère que vous prendrez plaisir à lire les articles de ce numéro 24, qui propose des réflexions originales sur le futur, sur la manière dont nous l'anticipons et le créons. Je vous adresse mes meilleurs vœux pour 2023. ◀

Des visions qui oscillent entre innovations technologiques et catastrophes écologiques : les futurs qui prévalent, du moins en Occident, sont fortement polarisés. Selon certains penseurs, il serait urgent de les dépasser, en imaginant un futur libre de probabilités et d'objectifs.

Imaginer nos avenir à l'heure du *no future*

TEXTE | Geneviève Ruiz

¹ Isaac Asimov (1920-1992) est l'un des plus grands auteurs de science-fiction de langue anglaise. Prolifique, il a publié plus de 500 livres, parmi lesquels on trouve aussi des ouvrages de vulgarisation scientifique ou des romans policiers. Son œuvre la plus célèbre est la série *Cycle de Fondation*, qui se déroule 22'000 ans dans le futur.

Des cités touristiques sous-marines ; des voitures autonomes ; des visiotéléphones ; des fermes dans lesquelles tout se dirige en appuyant sur des boutons ; des autoroutes dont la couleur varie en fonction de la destination : ce sont quelques-unes des inventions futuristes présentées à la Foire internationale de New York, qui a attiré 51 millions de visiteuses et de visiteurs entre 1964 et 1965. Dans un éditorial paru dans le *New York Times* d'alors, l'écrivain russo-américain Isaac Asimov¹ faisait part de son enthousiasme pour ces présentations financées par des entreprises comme Walt Disney ou General Electric : « Ce qui est à venir, à travers les yeux de la foire du moins, est merveilleux. »

C'était il y a près de soixante ans. Qu'est-il arrivé à cet enthousiasme pour la technologie ? Outre le fait que la plupart des inventions ne se sont pas concrétisées, le futur massivement

orienté vers le progrès technologique a pris du plomb dans l'aile. « L'idée d'un progrès linéaire s'est affaiblie à partir des années 1970, explique Richard Tutton, spécialiste de la sociologie du futur et maître de conférences à l'Université d'York. Elle a été affectée par la dégradation de l'environnement, les accidents nucléaires ou encore par les crises économiques. Le *Rapport Meadows* sur les limites de la croissance dans un monde fini, publié en 1972, a aussi marqué les esprits. » Pour le sociologue, la vision d'un futur axé sur le progrès technologique n'a pourtant pas dit son dernier mot : elle est encore très présente, notamment chez les pontes de la Silicon Valley comme Elon Musk ou Jeff Bezos. « Il s'agit clairement d'un futur prôné par une élite d'hommes blancs, riches et occidentaux, précise Richard Tutton. Ils disposent aussi d'un fort pouvoir médiatique. Mais leur vision est en concurrence avec une autre tendance, celle d'un

futur catastrophiste, apocalyptique ou simplement fermé, appelée *no future*. »

La tendance *no future* en lien avec la Guerre froide

Si elle a pris de l'ampleur ces dernières années, la tendance *no future* existe depuis plusieurs décennies. Cette notion trouve son origine dans des travaux de psychologie datant des années 1960 : « En pleine Guerre froide, l'idée que la fin du monde était imminente en raison d'une attaque nucléaire causait beaucoup d'anxiété chez les jeunes, raconte Richard Tutton. La fameuse horloge de la fin du monde indiquait déjà qu'on se trouvait quelques minutes avant minuit. » Depuis lors, la vision *no future* a été nourrie par différents phénomènes, en plus de la fin de l'idée de progrès. L'écroulement du bloc communiste à la fin des années 1980 lui a notamment donné un coup de fouet. Car à partir de ce moment, le système capitaliste s'est imposé comme le seul possible. L'époque des utopies collectives est alors considérée comme révolue. La croissance des inégalités a également participé à la propagation de l'idée d'un avenir fermé, sans opportunité. « Les personnes qui occupent un statut social inférieur, si elles ont peut-être une vision du futur à titre personnel, ne se trouvent pas non plus dans une position sociale où elles peuvent l'imposer, poursuit Richard Tutton. Car tout énoncé du futur est lié à des rapports de pouvoir. » Puis, sous l'effet de la menace environnementale, le sentiment d'un futur inexistant s'est propagé dans toutes les classes sociales.

Loin des enthousiasmes technologiques de la Foire de New York, la vision d'un avenir dystopique s'est imposée auprès d'une large partie de la population. Elle prédomine dans la littérature, le cinéma, sur les réseaux sociaux. Au point que certains autrices et auteurs parlent de l'avènement d'un « fétichisme apocalyptique », qui virerait à l'obsession pour la fin du monde. « En Europe notamment, prévaut l'idée que nous vivons une sorte de purgatoire, observe Richard Tutton. Nous avons pourtant encore accès à l'abondance, du moins pour la majorité d'entre nous, mais il y a ce sentiment persistant que tout cela va bientôt s'arrêter. »

Une vision apocalyptique qui n'est pas universelle

Pour Claire Sagan, chercheuse en philosophie politique au Vassar College de New York, cette vision de la fin du monde ou d'un effondrement réunit toutes sortes d'idéologies. Cela va des écologistes à certains complotistes, en passant par les survivalistes. « Mais la question qu'il faut poser est de quelle fin du monde on parle, s'interroge-t-elle. Et la fin du monde pour qui ? Il s'agit de la fin du système capitaliste et de l'impérialisme occidental. Car pour de nombreuses populations non blanches et indigènes, la fin du monde a déjà eu lieu, en 1492 notamment. Même certaines voix qui prétendent s'élever comme critiques du capitalisme finissent par lui donner toute la place, en déclarant qu'il serait plus facile d'imaginer la fin des temps que celle du capitalisme. De telles assertions sont symptomatiques d'une vision capitalocentrée du futur, qui imagine l'avenir comme singulier et clos et le capitalisme comme totalité englobante et non comme hégémonique, certes, mais limité et fini. Comme n'importe quel système d'organisation humain, le capitalisme est historicisé et historicisable. Il a eu un début et il aura une fin. »

Il ne faudrait donc pas universaliser la vision apocalyptique du futur. La notion désormais bien connue d'Anthropocène², qui propose une vision du futur de la planète marquée par les conséquences des activités humaines, pêche aussi par son universalité homogénéisant de vastes différences, selon la chercheuse : « Dans ce récit – qui par ailleurs véhicule un projet de géo-ingénierie –, il y a l'idée que l'humanité entière est responsable du réchauffement climatique, alors qu'il s'agit de l'histoire récente du capitalisme industriel. Ce faisant, on évacue les lignes de fractures, notamment de classe, mondiales, racisées et genrées, qui divisent l'humanité. Pour être plus précis, il faudrait désigner notre ère par le terme « capitalocène ». »

Riel Miller, qui a dirigé le projet « Littérature des futurs » de l'Unesco et créé une trentaine de chaires universitaires dans le monde sur ce sujet, considère que la tendance à penser que

² Le chimiste et météorologue néerlandais Paul Crutzen (1933-2021) a proposé en 2002 une nouvelle subdivision géologique de l'ère quaternaire. Caractérisée par les conséquences des activités humaines, elle a été nommée « Anthropocène ». Ce mot suscite de nombreux débats en raison de la complexité des phénomènes décrits, mais aussi sur sa date de commencement. Symbolisant une angoisse pour le futur, il est abondamment repris par les médias ou les militant·es écologistes.



Les Quatre Anges Vengeurs de l'Euphrate est l'une des 15 xylographies de *L'Apocalypse*, œuvre réalisée par le peintre allemand Albrecht Dürer (1471-1528). Elle représente les scènes du *Livre de l'Apocalypse* dans le Nouveau Testament.



L'humaniste anglais Thomas More (1478-1535) a créé le concept d'utopie en tant que description d'une société idéale dans son livre *La Meilleure Forme de communauté politique et la nouvelle île d'Utopie* (1516).



En 1996, l'artiste hongroise Agnes Dénes a créé l'œuvre *Tree Mountain – A Living Time Capsule – 11,000 Trees – 11,000 People – 400 Years*. Il s'agit d'une montagne artificielle sur laquelle une forêt forme un motif inspiré des spirales du nombre d'or, disposition qui constitue un message envoyé aux humains du futur. Cette œuvre a été parrainée par le gouvernement finlandais en lien avec le Programme des Nations unies pour l'environnement.

Le Musée du futur de Dubaï a été inauguré en février 2022. Son objectif consiste à promouvoir le développement technologique et l'innovation. Conçu par l'architecte Shaun Killa, ce monument de sept étages ne repose sur aucun pilier. Sa façade extérieure comprend des fenêtres qui forment un poème sur l'avenir de l'émirat.



« L'avenir est la seule chose qui m'intéresse, car je compte bien y passer les prochaines années. »

Woody Allen, acteur et réalisateur

Contraction d'« Asie » et d'« Amérique », l'Amasie représente un futur supercontinent qui pourrait se former suite à la fusion de l'Asie et de l'Amérique du Nord. Cette hypothèse repose sur le fait que la plaque pacifique se trouve en subduction sous l'Eurasie et l'Amérique du Nord. Si ce processus se poursuit, il finira par entraîner la fermeture de l'océan Pacifique.



Marsha est un prototype de futurs habitats sur Mars, imaginé en 2018 par l'entreprise new-yorkaise AI Spacefactory. Son développement s'appuie sur l'utilisation des matériaux présents sur la planète rouge,

imprimés en 3D. La forme cylindrique des habitations améliore la pression atmosphérique interne et les contraintes structurales.

Définitions

FUTUR

Nom masculin ou adjectif, il vient du latin *futurus*, qui est le participe futur du verbe être (*esse*). Le futur désigne un temps ou une période à venir, ou ce qui se produira dans ce temps. Le futur n'existe pas en soi, il s'agit d'un temps anticipé dans le présent.

AVENIR

Contrairement à l'anglais, le français dispose de deux mots pour désigner un temps à venir : « futur » et « avenir ». Selon l'Académie française, si l'adjectif « futur » et la locution adjectivale « à venir » sont souvent synonymes, il n'en va pas de même pour les noms « futur » et « avenir » : « Avenir » désigne une époque que connaîtront ceux qui vivent aujourd'hui, alors que « futur » renvoie à un temps plus lointain, qui appartiendra aux générations qui nous suivront. Employer en ce sens « futur » pour « avenir » est un anglicisme qu'il convient de proscrire. »

PRÉDICTION

Action d'annoncer par avance des événements futurs, la prédiction (à ne pas confondre avec prédication) est synonyme de prévision, de pronostic, mais aussi de divination ou d'oracle. Ce terme se réfère donc à des processus d'anticipation très divers, qui vont des prédictions dynamiques en mathématiques aux analyses prédictives, en passant par les arts divinatoires.

UCHRONIE

Ce néologisme créé par le philosophe français Charles Renouvier (1815-1903) désigne la reconstruction fictive de l'histoire, relatant ainsi les faits tels qu'ils auraient pu se produire. Du grec *u* (négarion) et *chronos* (temps), le mot désigne donc un non-temps, soit un temps qui n'existe pas. L'auteur d'une uchronie part de situations historiques existantes et en modifie l'issue. Cela lui permet ensuite d'imaginer les conséquences possibles.

DYSTOPIE

Opposée à l'utopie qui cherche à créer un monde parfait, la dystopie sert à décrire un univers sombre et implacable, régi par un régime totalitaire. Souvent associé à la science-fiction, ce terme qualifie aussi de manière plus large toute œuvre d'anticipation sociale décrivant un avenir morose.

nous n'avons pas d'avenir est aussi le reflet de l'hégémonie des systèmes anticipatoires liés au contrôle et à la planification du futur. « Depuis plusieurs siècles, ce qui prévaut est la conquête et la colonisation du futur. On veut tout prédire, certes à l'aide de méthodes de plus en plus sophistiquées. Mais nous poursuivons des certitudes illusoires, car le futur est par essence incertain. Face à la crise écologique, ce modèle de planification n'est plus applicable. Mais cela ne signifie pas que nous n'avons pas d'avenir. »

D'où l'importance de la « littératie des futurs » pour Riel Miller. Ce concept désigne la capacité de distinguer, de contextualiser et de comprendre les différents systèmes anticipatoires que nous utilisons sans toujours en avoir conscience. « Nous sommes des êtres inscrits dans le temps et nous faisons constamment appel à différents processus d'anticipation, que ce soit le bébé qui crie pour manger, la personne qui prend son parapluie lorsqu'il pleut. À un autre degré, on anticipe les étapes de sa vie. Nous avons constaté qu'il existe une grande diversité de méthodes d'anticipation. La littératie des futurs est essentielle pour les explorer et pour ne pas se laisser submerger par certaines visions du futur particulières, qui vont non seulement influencer notre perception du futur, mais aussi réduire notre ouverture à la nouveauté. » Penser le futur uniquement en termes de conquête, d'objectif ou de probabilité est anxiogène car on vit avec la pression de buts à atteindre, selon Riel Miller. Et surtout, cela appauvrit nos capacités d'imagination : « Un même événement, comme une pandémie, ne se reproduit jamais deux fois à l'identique. L'Univers comporte tellement de surprises qui peuvent survenir à tout moment que les seules certitudes sont l'incertitude et le changement. Il nous faut, face à la crise écologique, imaginer un monde où il y aura des transformations de nos systèmes de production au-delà de notre possibilité d'imaginer. »

Penser les évolutions possibles de nos systèmes industriels de production représente une étape essentielle pour sortir de l'impasse d'un avenir inexistant. Mais l'exercice est ardu : « Il ne serait pas désirable d'imaginer une vision

détaillée, qui nous ferait retomber dans un imaginaire de prédictions et de programmation rigide, observe Claire Sagan. Mais il est important de comprendre que le dépassement du système capitaliste ne signifie en soi pas forcément la fin du monde. Cela se fera peut-être pour le meilleur ou pour le pire : barbarie, féodalisme ou encore autre chose. Le fait que l'humanité s'éteindra un jour est la seule certitude qui demeure, puisque nous ne sommes pas plus exceptionnels en cela qu'en aucune autre chose par rapport au reste du vivant. »

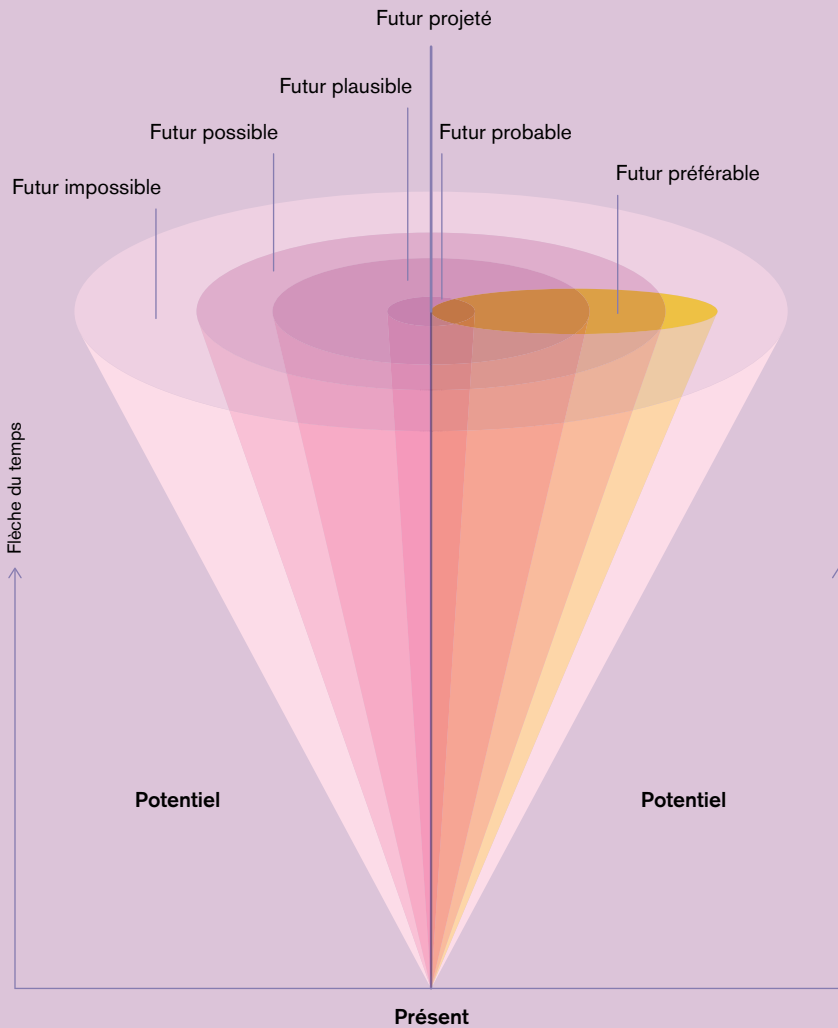
L'éternel retour des militants

En attendant cette fin des temps annoncée, les visions du futur sont souvent marquées par un rythme de l'éternel retour. Claire Sagan analyse le phénomène des générations de jeunes activistes occidentaux qui se succèdent sur la scène des grands rendez-vous de coopération internationale. En 1992, lors du Sommet de la Terre à Rio, la Canadienne Severn Cullis-Suzuki, alors âgée de 12 ans, invitait déjà les dirigeant-es du monde entier à agir pour préserver l'environnement. En 2007, suite à la publication du rapport du GIEC – qui valut à celui-ci le prix Nobel de la paix –, Greenpeace France a lancé l'opération *It's not too late* en diffusant la vidéo d'un jeune garçon qui dénonce les adultes qui ne font rien face au réchauffement de la planète. Une bonne dizaine d'années plus tard, c'est une jeune activiste suédoise du nom de Greta Thunberg qui s'adresse à la Conférence des Nations unies sur le changement climatique de 2018. « La répétition du phénomène des jeunes militant-es qui s'adressent aux adultes pour leur dire qu'ils leur volent leur futur est intéressante. La première militante, aujourd'hui quadragénaire, figure désormais sur le banc des accusés. Où se situe la ligne de démarcation entre les responsables et les victimes ? Et de quelle sorte de futur ces jeunes sont-ils privés ? On se trouve face à un éternel retour du message selon lequel il ne serait pas trop tard. » La mise en avant des clivages générationnels masque encore une fois des inégalités d'impacts et de responsabilités écologiques entre les êtres humains en termes de classe, d'appartenance racisée ou de genre. Et certainement, une pluralité de visions quant aux futurs. ■

Typologie des futurs

Le futurologue Joseph Voros a développé cette version du cône des futurs. On y distingue six types de futurs : projeté (continuation du passé), probable (méthodes quantitatives), plausible (selon notre compréhension actuelle du monde), possible (en lien avec des connaissances que nous ne possédons pas encore), préférable (jugement normatif), impossible (ou « ridicule » pour l'auteur, qui considère que toute bonne idée sur le futur devrait paraître absurde).

TEXTE | Geneviève Ruiz INFOGRAPHIE | D'après Joseph Voros



L'humanité n'a pas le monopole de l'innovation. Pour la sociologue Céline Granjou, d'autres espèces vivantes, mêmes minuscules, créent du neuf et influencent l'avenir.

Comment les non-humains suscitent nos futurs

TEXTE | *Nic Ulmi* ILLUSTRATION | *Hanna Kmiec*

Qui crée le futur ? Aussi étrange que cela puisse paraître, les sciences humaines et sociales ont longtemps fait comme si notre espèce était seule à bord pour déterminer le changement du monde. Directrice de recherches en sociologie à l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) à l'Université de Grenoble, Céline Granjou vient bousculer cette perception en s'intéressant aux loups, aux bactéries du sol et à l'histoire de nos visions de l'avenir.

Dans votre livre *Sociologie des changements environnementaux – Futurs de la nature*, vous mettez en évidence deux points aveugles dans nos manières d'aborder l'anticipation...

Le livre partait de deux constats. Le premier est que le futur a longtemps été traité de façon marginale dans les sciences humaines

et sociales, notamment dans le champ francophone. C'est surprenant, mais ça se comprend d'un point de vue méthodologique : ces disciplines élaborent leur savoir à partir d'enquêtes, d'entretiens, de témoignages, et il y a évidemment peu de traces empiriques pour faire des enquêtes sur le futur. Le deuxième constat est que la philosophie classique occidentale conçoit le futur comme étant toujours le fait des êtres humains et jamais celui des autres êtres vivants. L'image du futur portée par les Lumières se cristallise autour de la notion d'émancipation, c'est-à-dire des capacités humaines à se libérer des contraintes de la nature par le progrès scientifique et technique. Aujourd'hui, le champ des humanités environnementales a commencé à combler cette lacune, étudiant avec les outils de sciences sociales la capacité d'action des non-humains et leur rôle dans l'existence de nos sociétés.



Bio express

2004

Doctorat en sociologie des sciences à l'Université Paris-V (Paris-Descartes) avec la thèse *La Gestion des risques entre technique et politique : comités d'experts et dispositifs de traçabilité à travers les exemples de la vache folle et des OGM*

2010

Coauteure de *Métamorphoses de l'expertise. Précaution et maladies à prions* (Paris, Quae)

2013

Directrice de recherche à l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, Irstea (Inrae depuis 2019)

2013 -

2014 Chercheure invitée à l'Université technologique de Sydney, Australie

2015

Auteure de *Sociologie des changements environnementaux – Futurs de la nature* (Londres, ISTE / Wiley), traduit en anglais en 2016

2020

Codirige l'ouvrage *Thinking with Soils – Material Politics and Social Theory* (Londres, Bloomsbury)

**Pourquoi est-ce important de dire
que le futur constitue également
le fait des autres espèces ?**

Le premier enjeu est celui d'une extension du cercle de l'attention : il s'agit de se soucier du futur des êtres vivants non humains. Le deuxième, celui sur lequel j'ai le plus réfléchi, porte sur la compréhension de ce qui fait advenir le changement. Le futur ne résulte pas seulement des projets humains, c'est aussi le produit de dynamiques insufflées par les non-humains. On le sait grâce aux sciences géophysiques et de l'évolution, et en même temps on ne le sait pas, dans le sens où on n'a pas pris la mesure de ce que cela signifie. Il faut relativiser notre emprise sur l'avenir et réaliser que la capacité à susciter des futurs est beaucoup plus distribuée qu'on ne le croit.

**Le livre présente le cas de l'étrange
protéine appelée prion, qui cause
la maladie de la vache folle.**

Ce qui m'intéressait dans ce cadre, c'était, d'une part, la façon dont les expert·es du comité Dormont, désignés en 1996 par le gouvernement français pour évaluer les risques et maîtriser l'incertitude face à cette crise, tentaient de suivre l'insaisissable prion et, d'autre part, la manière dont celui-ci échappait, montrant des potentialités d'agir difficiles à prévoir. On découvrait que cette protéine avait la capacité de transmettre des maladies – ce qui était contraire à la doctrine pasteurienne, selon laquelle seules les bactéries ou les virus ont cette faculté de propager des pathologies –, de changer de forme, de se reproduire... et de susciter des futurs inattendus.

**Autre exemple que vous évoquez,
celui des loups...**

Depuis leur retour dans les Alpes françaises à partir de l'Italie, au début des années 1990, les loups n'ont cessé de déjouer les attentes des gestionnaires de la nature. Par leur capacité de survivre, parce qu'ils échappaient de fait aux tentatives de savoir où ils se trouvaient et qui ils étaient (s'agissait-il bien de ceux qui étaient jusque-là du côté italien ?), ils ont posé un tas d'énigmes, dont certaines ont été résolues (avaient-ils été ramenés par des

écologistes, comme le prétendait une théorie du complot ?), d'autres pas tout à fait. C'est un bon exemple de la capacité d'un animal à modifier le cours de l'avenir tel que les humains l'avaient décidé.

**Peut-on dire que les espèces non humaines
créent du futur en innovant et pas
seulement en réagissant au changement
par des mécanismes biologiques ?**

J'ai essayé de dire que les loups et les prions étaient à l'origine d'une forme d'innovation au sens étymologique, car ils montraient une capacité à provoquer quelque chose de neuf. Je me suis appuyée sur le travail de la philosophe australienne Elizabeth Grosz, qui, se référant à Darwin, propose de voir l'évolution des espèces non seulement comme une adaptation mécanique à l'environnement, mais également comme une capacité de transformation créative. Le fait que le vivant soit porteur d'une forme de créativité se perçoit dans les dynamiques qui entourent la reproduction : les couleurs ou les chants déployés pour attirer des partenaires relèvent d'une forme d'excès par rapport à ce qui suffirait pour se reproduire.

**Un ouvrage que vous avez codirigé en
2020 invite à « penser avec les sols »...**

Cet autre exemple illustre la nécessité de décentrer nos récits sur la manière dont le futur advient. Je pense notamment au permafrost, aux micro-organismes qui se trouvent dans ce sol gelé – on ne sait pas ce qu'ils sont et combien, c'est une des frontières de nos connaissances bio-géophysiques – et au scénario de leur réveil possible, qui pourrait contribuer à réchauffer l'atmosphère. Ceci nous oblige à complexifier nos propos. Le changement climatique a été déclenché par le fait de brûler de l'énergie fossile, et les responsabilités sont du côté de certains groupes humains. En même temps, c'est une dynamique qui est partagée, un futur qui est aussi suscité par des entités naturelles telles que les sols. Dire, comme on le fait avec le terme « Anthropocène », que les transformations de l'environnement sont causées par les pratiques humaines, c'est vrai, mais pas complètement.

N'est-ce pas risqué de dire que le changement climatique n'est pas entièrement dû à l'action humaine ?

Affirmer que le sol est un acteur climatique pourrait conduire en effet à distribuer les responsabilités et à dire que finalement, ce n'est pas de notre faute. Cela ne constitue pas le sens de mon propos. Il s'agit plutôt d'un appel à plus de modestie, à se rendre compte que les humains ne font pas tout. La notion d'Anthropocène est critiquée en sciences humaines et sociales pour cette raison, car elle revient à dire que le visage de la planète dépend entièrement de la puissance technique des humains.

Un article dont vous êtes coauteur revient sur l'histoire des « régimes d'anticipation » et met en lumière une généalogie surprenante.

On appelle « régimes d'anticipation » des modes d'organisation construits autour de récits hypothétiques du futur et de programmes d'action. Un exemple actuel pourrait inclure les scénarios anticipant le déroulement de la « sixième extinction » en cours d'espèces vivantes et les dispositifs de conservation de la biodiversité qui sont mis en œuvre pour tenter de la freiner. Des régimes d'anticipation se sont développés après la Seconde Guerre mondiale au sein des États, mais aussi des entreprises, qui se sont dotées de services dédiés à la prospective pour renforcer leur capacité à s'adapter au marché. Grâce au travail d'historien·nes tels que Christophe Bonneuil ou Jeremy Walker (coauteur de l'article en question), on sait que des compagnies pétrolières comme ExxonMobil ou TotalEnergies ont anticipé dès les années 1970-80 une modification du climat liée à la consommation d'énergies fossiles. Leur première réaction a consisté à prendre ce scénario au sérieux, sans le dénigrer ou se montrer sceptiques... avant de déployer ultérieurement des stratégies opposées.

L'anticipation ne représente pas seulement une capacité technique, c'est un champ social marqué par les intérêts et les rapports de force des différents actrices et acteurs. À l'époque où ce champ se met en place,

notamment après la publication du *Rapport Meadows*¹ par le think tank Club de Rome (*Les Limites de la croissance*, 1972), on voit se développer deux communautés d'anticipation : l'une alerte sur la consommation de ressources, l'autre promeut l'idée qu'on développera des technologies et des savoirs permettant de consommer tout autant, mais « mieux ». Aujourd'hui, alors que ce futur est devenu en partie notre présent, ces communautés d'anticipation sont devenues toutes deux plus puissantes.

Dans vos travaux récents, vous vous intéressez aux politiques d'anticipation dans le domaine de la forêt et aux processus de « climatisation »...

La notion de « climatisation », introduite par le sociologue Stefan Aykut, désigne, dans une myriade de disciplines et de secteurs économiques, le fait que le changement climatique modifie les manières de se projeter dans l'avenir et de construire ses enjeux. Sous cet angle, la forêt est vue comme un outil pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre, car sa biomasse (bois, feuilles...) possède une certaine capacité de « séquestration du carbone », c'est-à-dire d'absorber et de retenir pendant un temps le CO₂.

C'est un exemple de ce qu'on appelle « solutions fondées sur la nature ». Beaucoup d'écologues appuient ce concept pour des raisons en partie stratégiques, constatant que la défense de la biodiversité en tant que valeur en soi n'a pas assez d'impact. D'autres critiquent l'approche centrée sur les « services écosystémiques », la jugeant trop utilitariste et anthropocentrée. Pour ma part, je trouve que c'est une vision qui nous remet à notre place, soulignant le fait que les écosystèmes ne sont pas de petites choses fragiles que nous aurions tout pouvoir de préserver ou pas, mais qu'ils ont la capacité de rendre la terre habitable pour les êtres humains et de fabriquer nos conditions de vie. ◀

¹ Les auteurs du *Rapport Meadows*, publié en 1972, considéraient que la pénurie de matières premières et la hausse de la pollution allaient provoquer la fin de la croissance économique durant le XXI^e siècle. Les seuls de leurs scénarios qui ne menaient pas à un effondrement étaient ceux qui abandonnaient une croissance de la production sans limites.

Portfolio

TEXTE | *Geneviève Ruiz*

IMAGES | *Dougal Dixon*

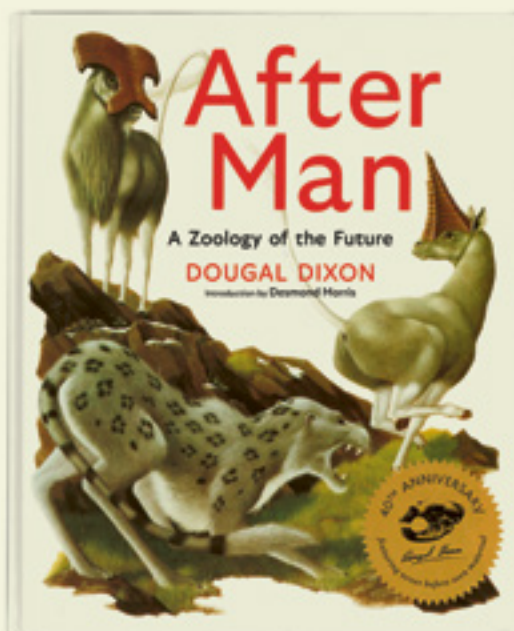
Le règne animal dans 50 millions d'années

Lorsqu'il a commencé à travailler à son livre sur l'évolution future des espèces dans une perspective à 50 millions d'années, le paléontologue Dougal Dixon ne s'imaginait pas qu'il allait être traduit dans plusieurs langues et réédité des dizaines d'années plus tard. « Au début des années 1980, j'étais un paléontologue – certes passionné de science-fiction – qui avait simplement envie d'appliquer les lois de la théorie de l'évolution au futur, explique le Britannique aujourd'hui âgé de 75 ans. Jusque-là, elles avaient toujours été appliquées au passé. »

À sa sortie en 1981, le titre de son ouvrage, *Après l'homme : les animaux du futur*, suscite des polémiques. « On me demandait si j'avais écrit un livre sur l'extinction de l'humanité, ou si je croyais réellement que cela allait se produire. Cela choquait. » Ce titre n'avait pourtant été choisi que dans une optique de clarté, afin de situer l'ère géologique sur laquelle il se focalisait, nommée « Posthumique ». Si Dougal Dixon a opté pour l'extinction de l'humanité, c'était seulement pour mieux illustrer les lois de l'évolution et la diversité des développements possibles qui pouvait en découler. « Il en résulte des créatures parfois monstrueuses, digne d'un univers de science-fiction, relève l'auteur, qui chérit chacune d'elles jusque dans ses moindres détails. Elles sont issues de mon imagination, mais elles sont plausibles. Certaines espèces comportant des caractéristiques similaires ont été identifiées après mon livre. Comme ce fossile de chauve-souris terrestre découvert en 2015 en Nouvelle-Zélande. »

Quarante ans après sa première publication, considère-t-il son livre comme actuel ?

« Je n'y modifierais que peu de choses. La théorie de l'évolution n'a pas connu de changement majeur. Je pourrais intégrer le réchauffement climatique ou la sixième extinction de masse, en imaginant quelles espèces occuperaient les niches laissées vides ou comment elles s'adaptent au stress hydrique. Mais ma démarche resterait identique. »



After Man: A Zoology of the Future, 40th Anniversary edition, édité au Royaume-Uni par Breakdown Press, 2021.

FLOOER
Florifacies mirabilis

The flooer has glands around its mouth that produce a sweet-smelling secretion that is attractive to insects.



NIGHT STALKER
Manambulus perhorridus

The night stalker's powerful front legs are developed from the wings of its ancestors. Its back feet, which were originally used for grasping and clutching, now come over its shoulders and effectively form hands.



Ni science, ni simple spéculation : la prospective invite à imaginer l'avenir. Cette discipline suscite un intérêt croissant dans des domaines aussi variés que l'humanitaire, le marché du travail ou l'organisation territoriale.

Explorer les futurs possibles avec la prospective

TEXTE | *Lionel Pousaz*

¹ Le philosophe Gaston Berger (1896-1960) est aussi considéré comme l'inventeur de l'anthropologie prospective, concept qu'il a utilisé pour la première fois en 1955 et défini comme la science de l'Homme à venir. Ainsi, il cherchait à éclairer la civilisation occidentale et ses enjeux. Il a participé à la conscientisation à l'origine de la fondation du groupe de réflexion appelé Club de Rome en 1968.

Si le terme « prospective » a été inventé par le philosophe Gaston Berger¹ dans les années 1950, certaines communes et cantons suisses ne se sont convertis que récemment à cette discipline encore peu connue. La prospective est une méthode pour aborder l'avenir, mais qui garde de prudentes distances avec la boule de cristal des futurologues. Plus que de prévoir, il s'agit d'imaginer l'avenir. Généralement pratiquée en groupe, la prospective invite à définir des futurs souhaitables et les changements nécessaires pour y parvenir.

La prospective répond à de nombreuses définitions. Mais elle repose toujours sur le même principe : élaborer des scénarios. Une démarche qui se prête bien au dialogue entre corps de métiers différents, explique Fabien Giuliani, chargé de cours à l'Université de Genève et intervenant dans l'orientation pros-

pective du MSc BA de la HES-SO. En imaginant ensemble le futur – à partir de scénarios aussi variés que la désertification du sud de l'Europe, la généralisation de la mobilité électrique, les catastrophes naturelles, le plein-emploi des jeunes, la reforestation des terres agricoles – les participant·es d'horizons divers découvrent comment leurs actions sont imbriquées, esquissent des stratégies coordonnées, discutent des réformes communes.

Une démarche qui suscite un intérêt croissant

Sans doute est-ce pour cela que la démarche rencontre un certain succès dans les collectivités territoriales. « Un territoire, c'est ce qu'on appelle une méta-organisation, c'est-à-dire de nombreuses organisations mises bout à bout, qui n'ont ni les mêmes intérêts, ni les mêmes agendas stratégiques, explique Fabien Giuliani. Cet éclatement de perspective



FUTURE SURVIVAL KIT, LUCY MCRAE. PHOTO SCOTTIE CAMERON

L'artiste américaine Lucy McRae a créé son *Compression Carpet* en 2019 : il s'agit d'une machine qui offre un câlin à une personne en manque d'intimité. Lucy McRae, qui se définit comme une architecte du corps, imagine un futur où l'afflux croissant de technologies amène à une crise du toucher.

rend difficiles les efforts de formulation d'une vision stratégique. C'est là que la prospective peut être utile. »

En France, la défunte Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (Datar) a joué un rôle pionnier dans les approches prospectivistes. En Suisse, la discipline n'est pas encore monnaie courante. « Mais l'intérêt va croissant », affirme Sylvain Weber, professeur assistant à la Haute école de gestion (HEG-Genève) - HES-SO et responsable de l'orientation prospective du MSc BA de la HES-SO. En 2015, le canton de Vaud mettait en place son bureau de prospective, rattaché à son office de statistique. En

2018, le Conseil d'État genevois lançait également sa démarche Genève 2050.

Logiquement, la prospective s'impose dans les thèmes où l'avenir suscite incertitudes et inquiétudes. Appliquée au réchauffement global et au développement durable, elle s'appuie autant sur les modèles climatiques que sur des projections économiques ou des spéculations plus libres sur les progrès technologiques ou les changements sociaux. Le marché du travail, bouleversé par la pandémie, est également un objet de préoccupation majeur des prospectivistes. Fondatrice de la plateforme de prospective Incitare, Beris Gwynne se penche sur les questions humanitaires et de relations

Le spécialiste Sylvain Weber souligne que, au-delà des prévisions quantitatives, le futur dépend aussi de facteurs culturels, sociaux et psychologiques.



NICOLAS SCHOFFER

internationales. Un domaine également caractérisé par sa grande diversité d'actrices et d'acteurs – des médecins urgentistes aux hauts fonctionnaires, en passant par les militaires ou les logisticien·nes. Dans ses ateliers, elle propose de réfléchir à l'avenir de l'équilibre mondial : « On peut par exemple penser à la question de l'eau, qui devrait devenir le nouveau pétrole dans un horizon de vingt à trente ans. Il y aura des guerres de l'eau et des désastres humanitaires. Pour les prévenir, il faudra améliorer l'accès ou réformer les pratiques agricoles. Ce genre de réflexions nous oriente vers des modèles d'affaires différents, vers des systèmes locaux de gestion des ressources. »

On l'aura compris, la prospective ne cherche pas vraiment à prévoir l'avenir. Relève-t-elle de la science, s'agit-il d'une méthode, voire d'une simple pratique de *team building* ? « L'objet reste mal défini, souligne Fabien Giuliani. Les cabinets de consulting ont contribué à normer, diffuser et légitimer la stratégie et les sciences du management s'en sont emparées. Pourtant, la prospective ne s'est jamais institutionnalisée comme discipline, faute sans doute d'une base de prati-

cienn·es suffisamment large. » Beris Gwynne constate également cette absence de définition au sens strict : « Par contre, il existe tout un corpus d'enseignement, qui croît constamment, nourri par les expériences menées dans les associations de prospectivistes professionnels du monde entier. »

Une nature peu scientifique qui rebute les universitaires

Les universitaires, notamment, se sont peu investis. Il faut dire qu'en dehors des modèles déterministes – par exemple climatiques ou économiques – ou probabilistes, le futur se prête plutôt mal à l'investigation scientifique. L'avenir n'étant pas encore là par définition, les spéculations sont souvent impossibles à réfuter. Or la réfutabilité est l'essence même de la science, comme l'avait postulé le philosophe Karl Popper. « Cette nature peu scientifique tend à rebuter les universitaires, explique Fabien Giuliani. Pour eux, le risque intellectuel est plus important que les bénéfices qu'ils peuvent en tirer. Ce désinvestissement explique pourquoi on n'a pas posé les jalons de la prospective dans un champ disciplinaire. » La démarche n'est toutefois pas entièrement coupée du champ scientifique. On construit volontiers les scénarios sur la base de modèles prévisionnels. « On peut penser aux rapports du GIEC qui définissent les grandes tendances de l'avenir climatique, précise Fabien Giuliani. Ces derniers servent de base pour établir des scénarios contrastés en fonction des mesures prises pour limiter le changement climatique. »

Pour le chercheur, la discipline est construite sur une tension entre le *forecast* – les prévisions quantitatives – et le *foresight* – les réflexions qualitatives. Le premier découle des sciences dites dures, le second des sciences humaines. Ce dernier intègre parfois une dimension spéculative assumée. Sylvain Weber considère cette distinction comme à la fois fondamentale et complémentaire : « Mettons que vous vous interrogez sur l'avenir des petits commerces. Vous pouvez vous appuyer sur des modèles macroéconomiques, du *forecast* donc, mais le futur dépend aussi de facteurs

culturels, sociaux et psychologiques qui appartiennent plutôt à l'ordre du *foresight*. »

Ni science ni simple spéculation, pratique de groupe parfois sujette à des investigations solitaires, la prospective ne se laisse pas facilement définir. Pour Beris Gwynne, elle vaut surtout par sa capacité à dépasser les compromis obsolètes. « Je pense à la prospective

comme à une manière de disjoncter le circuit. Elle oblige à remettre en question ses hypothèses sur le fonctionnement du monde, sur les raisons qui font que nous en sommes arrivés là. Elle nous permet par exemple de reconnaître la nature coloniale de notre modèle politique et économique, qui repose sur une exploitation sans égard pour l'environnement ou l'équité. » ◀

Le design prospectif ou l'innovation sans contrainte

S'affranchir des prérequis techniques, imaginer en toute liberté : pour Camille Blin, professeur à l'ECAL/ École cantonale d'art de Lausanne – HES-SO, le design prospectif représente une manière d'explorer de nouveaux usages possibles.

Vous impliquez souvent des étudiants dans des projets de design prospectif, parfois en collaboration avec des entreprises. Ces dernières n'ont-elles pas des professionnels aguerris pour réfléchir à l'innovation ?

Camille Blin: Les étudiant-es peuvent se permettre une plus grande liberté, là où les professionnel-les sont soumis à des contraintes nécessaires au bon fonctionnement de l'entreprise. Ce gain d'innovation, c'est précisément ce qu'attendent nos partenaires industriels. Si les étudiant-es faisaient le même travail que les designers de la boîte, en respectant toutes les contraintes, en réglant tous les détails de forme et de section, il n'y aurait aucun intérêt pour eux.

Vous avez notamment mené des travaux sur le volant avec le constructeur automobile Mini.

Oui. Nous voulions que les étudiant-es ouvrent toutes grandes les vannes de la créativité, qu'ils se projettent dans des scénarios plus ou moins réalistes. Leurs volants n'avaient pas vocation à être des prototypes fonctionnels. L'idée, c'était que notre rapport physique direct avec la voiture passe à travers le volant. Personne

n'achète un véhicule pour son volant, c'est vrai, mais cela reste l'élément qui constitue notre lien le plus fort avec la voiture. En cela, c'est déjà un objet intéressant. Dans le même temps, plein de scénarios futuristes prévoient sa disparition. Du coup, on voulait aller à contre-courant pour lui redonner une sorte de qualité concrète.

Est-ce que les entreprises font régulièrement appel aux écoles et aux étudiants pour lancer des explorations prospectives ?

Elles le font parfois, mais il existe beaucoup de méthodologies différentes. IKEA organise des jeux de rôle, par exemple avec une famille de quatre personnes qui interagit, le matin, dans un appartement de 30 m². Cela permet à l'entreprise de voir comment améliorer la situation. Le design prospectif, je le vois en complément d'un design appliqué, avec une autre temporalité qui permet de défricher de nouveaux territoires.

Qu'entendez-vous exactement par cette différence de temporalité ?

Il existe de nombreuses façons de travailler, mais nous pouvons fondamentalement les réduire à deux principes. Soit le designer doit articuler différents paramètres techniques, fonctionnels ou commerciaux dans une proposition cohérente, soit il se trouve au début d'un projet. Pensez à Apple et à l'iMac, qui a été développé à partir d'une nouvelle vision de l'ordinateur de bureau pour la maison. Ou encore à Vitra, avec le canapé Alcôve de

Ronan et Erwan Bouroullec, qui imaginaient une pièce calme et intimiste dans un espace bureau. Ces deux exemples montrent qu'un niveau de liberté supplémentaire permet aux designers de sortir des sentiers battus, et même d'inventer de nouvelles typologies de produits.

Vous avez également travaillé sur la question de la vente directe d'objets conçus sur place. Pourriez-vous nous expliquer ce projet ?

Nous avons mis en place un double espace d'exposition et de vente dans une galerie milanaise. On y vendait des objets imprimés sur place en 3D, des sifflets, des ciseaux, des plats, des bijoux... L'idée, c'était d'opérer une espèce de retour au rapport direct entre la production et la vente, un peu comme dans une boulangerie où l'on fait le pain à l'arrière-boutique et où on le vend au comptoir.

Le but était-il d'anticiper, de manière prospective, l'impact de l'impression 3D ?

Exactement. Avec l'impression 3D, la qualité des matériaux et les temps de production sont encore moyens. C'est pourquoi on l'utilise surtout pour du prototypage. Qu'est-ce qui se passera quand elle deviendra un outil de production – peut-être pas de production de masse, mais en tout cas de série ? C'est la question que nous nous sommes posée. C'est typiquement le genre de problèmes auxquels on peut réfléchir dans une école de design. Et c'est ce que viennent chercher les entreprises.

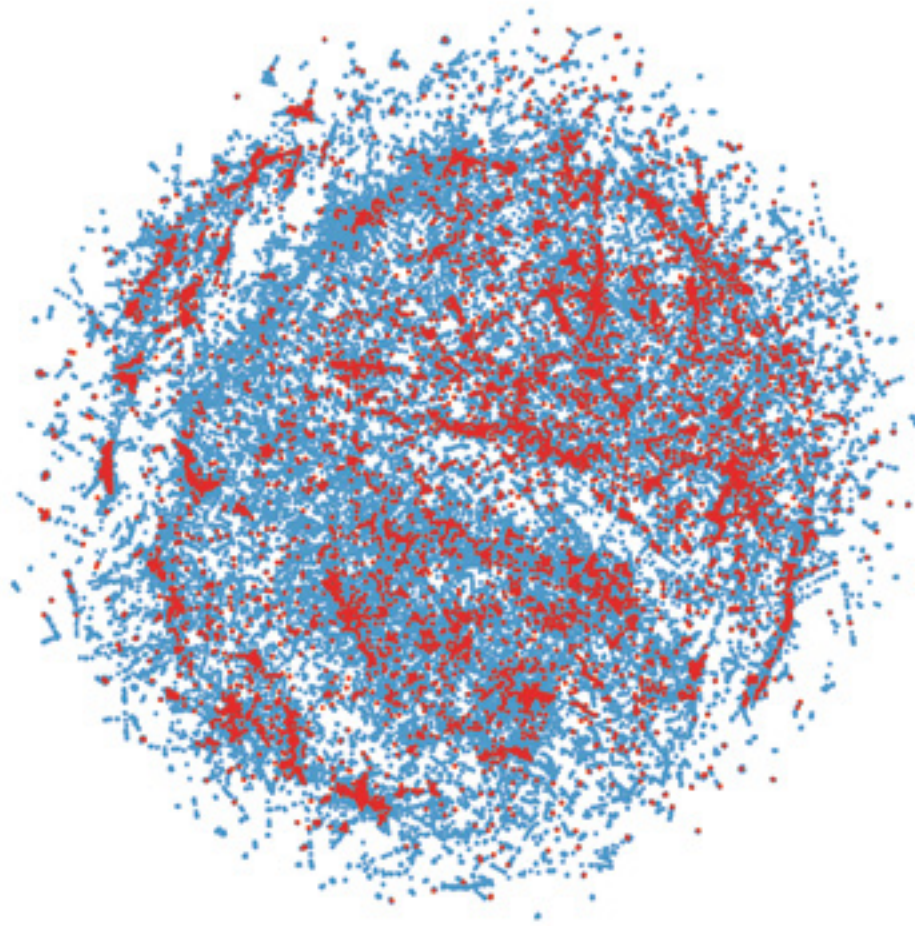
Depuis une dizaine d'années, des logiciels évaluent l'attribution de certaines aides sociales ou traquent les fraudes. Entre biais et risques d'erreurs, leur implémentation se révèle plus compliquée que prévu.

Le recours périlleux aux algorithmes prédictifs

TEXTE | *Aurélie Toninato*

Ils sont utilisés pour prédire le développement d'un cancer, anticiper la survenue d'un cambriolage, évaluer le risque que représente une assurée ou un assuré. Eux, ce sont les algorithmes prédictifs. Soit une suite d'opérations automatisées permettant de résoudre un problème et qui, en se basant sur un socle d'informations fournies par l'être humain, va repérer des régularités, classifier, typologiser puis s'en servir pour prédire un comportement ou un risque. « Le but est d'offrir un système de support à la prise de décision dans la délivrance de services, de prestations ou de droits », relèvent Maël Dif-Pradalier et Thomas Jammet, sociologues, respectivement professeur et adjoint scientifique à la Haute école de travail social Fribourg - HETS-FR - HES-SO.

Depuis une dizaine d'années, le recours aux algorithmes prédictifs se généralise dans le domaine social ou judiciaire. Aux États-Unis par exemple, des logiciels calculent le risque de récidive d'un criminel et lui attribuent un score qui influence la durée de sa peine. La ou le juge peut outrepasser cet « avis », mais doit fournir une argumentation. L'action de ces outils s'étend désormais à l'aide sociale. « À la base de leur utilisation dans ce domaine, on trouve en général une volonté légitime de mieux connaître les destinataires des dispositifs sociaux et d'adapter ces derniers à leurs besoins, estiment les deux experts. L'idée consiste à proposer une prise de décision facilitée pour les travailleuses et les travailleurs sociaux, à gagner en réactivité dans la délivrance de prestations, ou encore à atteindre une forme d'équité de traitement débarrassée d'a priori. »



Ce modèle représente une analyse épidémiologique d'un réseau de 138 163 individus à Chicago. Les points rouges identifient des personnes qui ont subi une blessure par balle, alors que les bleus représentent les personnes qui n'ont pas fait l'objet de ce type de violence. Intégrant la contagion sociale et les données démographiques comme l'âge, le sexe ou le quartier, ce type de modèle permet de mieux prédire les futurs sujets abattus par balle.

Des visées de contrôle et d'identification des fraudeurs

Voilà pour la théorie. Mais en pratique, les forces des algorithmes peuvent devenir des faiblesses et entraîner des dérives dans le contexte d'une dématérialisation administrative. Tout d'abord, il faut rappeler que lorsqu'on rend un nombre croissant de services accessibles uniquement en ligne – c'est notamment le cas de la caisse des allocations familiales en France –, cela représente une difficulté pour une partie de la population. « La dématérialisation se construit sur un profil type d'utilisatrice ou d'utilisateur compétent dans l'usage du numérique, sans tenir

compte des difficultés de ceux qui ont le plus besoin de ces aides », note Thomas Jammet.

Le contexte dans lequel sont élaborés ces outils a également une influence. « Lorsqu'ils sont développés dans un objectif de rationalisation ou d'économies, les algorithmes d'allocation des ressources, par exemple, auront des visées de contrôle et d'identification des fraudeuses et des fraudeurs, soutiennent les chercheurs. On se trouve davantage face à une sorte de gestion de la paupérisation qu'à un accompagnement garantissant à toutes et tous une part équitable des moyens à disposition. »

La rationalisation contraint les systèmes automatisés de soutien à la prise de décision à toujours plus de performance et d'efficacité. Or, ceux-ci ne sont souvent pas neutres. Ils sont alimentés par des données constituées par des êtres humains. Dans son livre *Automating Inequality: How High-tech Tools Profile, Police and Punish the Poor* (2018), la professeure de sciences politiques américaine Virginia Eubanks soutient qu'on remplace des biais par d'autres, la subjectivité des travailleurs sociaux par celle des conceptrices et des concepteurs. Selon elle, certains algorithmes prédictifs vont même reproduire et amplifier les discriminations à l'encontre des plus pauvres, en « automatisant » les inégalités. Pour les deux experts de la HETS-FR, la sélection des informations initiales et les choix opérés à ce stade sont déterminants : « Dans la constitution de la base de données, on entre certaines données et pas d'autres, on accorde une valeur à certains éléments, on décide ce qui constitue un délit ou au contraire un comportement attendu ou méritant. Cela va donner lieu à une catégorisation de personnes jouissant de droits différenciés. » Ils évoquent un algorithme d'attribution des allocations familiales aux Pays-Bas conçu sur une base discriminante de profilage ethnique : être de nationalité étrangère figurait parmi les critères du système pour marquer un individu comme suspect. Plusieurs milliers de familles ont été accusées à tort de fraude. Certaines ont dû restituer rétroactivement les aides perçues. En 2021, ce scandale a eu raison du gouvernement néerlandais, qui a démissionné.

Ces outils numériques visent souvent ceux qui demandent des aides, placés sous surveillance constante. Le logiciel des Pays-Bas sus-mentionné a été conçu pour poursuivre les fraudes à l'aide sociale, en croisant des données – fiscales, sociales et de santé notamment – et en alertant en cas d'anomalies. Il a été implanté uniquement dans certains quartiers, les plus défavorisés. « Il y avait donc une suspicion dès le départ, une partie de la population était jugée "à problèmes" et catégorisée comme potentiellement fraudeuse », résumait Maël Dif-Pradalier et Thomas Jammet. En

2020, ce système a été jugé contraire à la Convention européenne des droits de l'homme.

Est-ce à dire que l'on constate un changement de paradigme dans l'aide sociale, dont les objectifs initiaux de soutien sont remplacés par la seule volonté de traquer et de réprimer ? Maël Dif-Pradalier nuance : « Il existe depuis toujours une tension entre aider et contrôler, une recherche d'un point d'équilibre entre un soutien et une responsabilisation, et des attentes de contreparties en termes de conformité morale ou comportementale. Sans parler d'un changement de paradigme proprement dit, on peut évoquer un nouveau stade où certaines administrations trouvent, dans ces outils, des instruments au service de plus de contrôle et d'une suspicion généralisée. »

Qui incriminer en cas d'erreur

Dans cette nouvelle étape, on utilise des modes de calculs qui ne sont pas infaillibles et par essence jamais neutres. Ils commettent des erreurs qui peuvent avoir de lourdes conséquences. Le programme Robodebt en Australie a envoyé des mises en demeure de paiement de dettes erronées, calculées par un algorithme à quelque 40'000 personnes. Le système a été abandonné en 2019, « mais des personnes lésées sont encore en attente de remboursement, certaines ont tout perdu, relèvent les deux spécialistes. Il existe un décalage énorme entre la reconnaissance d'un problème et l'indemnisation de la victime. »

En cas d'erreur, difficile en effet de faire valoir ses droits. Impossible de simplement se présenter à un guichet. Et qui incriminer ? Les concepteurs de l'algorithme ? Le gouvernement qui l'utilise ? « Il règne une certaine opacité, les algorithmes prédictifs constituent une boîte noire, analyse Thomas Jammet. On sait ce qui entre et ce qui sort, mais on ne sait pas ce qui s'est passé exactement à l'intérieur. Contester une décision devient alors compliqué. »

Des prédictions qui ne doivent pas se substituer aux professionnels

Malgré ces écueils, tout n'est pas à jeter dans ces outils prédictifs. Ils peuvent repré-

senter « une réelle plus-value dans l'aide à la décision », selon les deux experts. Mais avec des garde-fous : « Les algorithmes ne doivent pas être des décisionnaires en l'absence de contrôle humain. Ils doivent soutenir le travail de la prise de décision mais pas se substituer aux professionnel·les. » Il faut également interroger leur pertinence, y compris financière, dans le domaine social. Les sociologues relèvent ainsi que la proportion entre le non-recours aux prestations et la fraude sociale est sans commune mesure, la première étant bien supérieure à la seconde. Et bien souvent, « les coûts induits pour récupérer les effets collatéraux de ces systèmes algorithmiques sont plus importants que les dépenses dans ce système. Les efforts des gouvernements se concentrent sur des fraudes qui ne sont pas celles qui grèvent le plus son budget, l'évasion fiscale pèse davantage. » Enfin, il faut pouvoir auditer les algorithmes et mesurer leur neutralité.

En Suisse, dans le domaine social, Thomas Jammet et Maël Dif-Pradalier n'ont connaissance que d'un exemple d'algorithmes prédictifs : un système qui attribue les réfugiés aux cantons en fonction de la situation locale de marché du travail et de leurs chances d'insertion professionnelle. Mais le programme ne tient pas compte d'autres éléments plus difficiles à objectiver, comme la présence de membres de la famille. Ils peuvent pourtant favoriser cette insertion.

Serait-il envisageable que des systèmes comme ceux implantés aux États-Unis ou aux Pays-Bas soient utilisés en Suisse ? « Il faut espérer que les scandales récents servent de leçons, répondent les spécialistes. Ou tout du moins qu'on ne reproduise pas les mêmes biais. Le fédéralisme peut représenter un garde-fou : le social dépend d'arbitrages avant tout communaux et cantonaux. Cela permet d'éviter la reproduction d'inégalités à grande échelle. »

Le secteur public suisse utilise des systèmes de décision automatisée

L'ONG AlgorithmWatch Switzerland, soutenue par le Fonds pionnier Migros, plaide pour une utilisation des systèmes algorithmiques qui ne nuise pas à la société. Elle est active dans la recherche, le développement d'outils pour évaluer les systèmes de prise de décision automatisée (ADM), la production de propositions de lois pour encadrer ces derniers, entre autres. En 2020, l'ONG a coproduit le rapport *Automation Society 2020* sur l'usage de ces ADM. Il montre que le secteur public suisse utilise ces systèmes de manière sélective, mais pas de manière globale. Et de citer l'exemple du logiciel allemand Precobs, utilisé par les cantons de Zurich, Zoug, Argovie et Bâle-Campagne, qui vise à prédire les cambriolages à partir de données historiques, en partant de l'hypothèse que les cambrieuses et les cambrieux frappent plusieurs fois au même endroit dans un bref laps de temps s'ils y ont déjà réussi leurs méfaits. Autre exemple : des cantons germanophones utilisent un logiciel pour filtrer les cas de délinquance nécessitant une évaluation plus poussée. Le programme classe leurs auteurs dans trois catégories en fonction du risque de récidive sur la base de différents critères (casier judiciaire, âge, infractions violentes commises avant 18 ans, nombre de condamnations antérieures, catégorie de l'infraction, etc.). Les ADM sont également utilisés dans la santé, aux Hôpitaux universitaires de Genève, notamment, comme aide pour diagnostiquer les cancers. Ils peuvent détecter une anomalie en comparant une radiographie à des millions d'autres images. Les oncologues peuvent proposer le traitement le plus approprié sur la base d'hypothèses formulées par le logiciel capable de compiler une masse de données qui comprend, entre autres, des revues spécialisées ou des dossiers de patient-es.

Grosse consommatrice de pesticides, la viticulture peut miser sur les cépages multi-résistants pour un avenir plus durable. Mais le chemin sera long avant que ces nouvelles variétés ne se retrouvent aux côtés des cabernets, pinots noirs ou chasselas.

Les vins suisses du futur se pressent sans hâte

TEXTE | Lionel Pousaz

¹ Le mildiou désigne une série de maladies provoquées par des micro-organismes qui affectent notamment la vigne. Ses symptômes typiques sont des taches brunes, blanches ou cotonneuses, suivies d'un flétrissement des feuilles ou de toute la plante. Originaire d'Amérique, le mildiou a envahi les vignobles européens au XIX^e siècle.

L'avenir de la vigne se trouve dans son ADN. Sur ce point, *Vitis vinifera* est plutôt bien pourvue, avec une diversité génétique dix fois supérieure à celle de l'humain. Qu'une maladie ravage les vignobles – particulièrement sensibles aux infections fongiques – et les chances sont grandes que, quelque part dans le monde, pousse une variété résistante. La vigne peut en effet compter sur plus de 10'000 variétés cultivées.

Pour autant, il ne suffit pas de croiser du pinot noir avec un quelconque cépage résistant. Encore faut-il que l'on puisse faire du bon vin. Le processus de sélection prend des années et des centaines d'essais infructueux – le temps pour les nouvelles variétés de pousser, avant que l'on s'assure qu'elles satisferont les exigences sanitaires et gustatives. Puis, dans le meilleur des cas, il faudra encore quelques décennies pour que les vigneronnes et les vi-

gnerons les adoptent et que – santé ! – elles se fraient un chemin vers les tonnelles.

La nécessité de diminuer l'usage des produits phytosanitaires

Sur le site de CHANGINS – Haute école de viticulture et œnologie – HES-SO, les spécialistes n'en doutent pas un instant : face aux impératifs écologiques et aux désirs des consommatrices et des consommateurs, la viticulture devra modérer son usage de produits phytosanitaires. Les variétés conventionnelles demandent environ huit traitements par saison, voire plus de 15 s'il y a du mildiou¹ comme en 2021, explique Marie Blackford, collaboratrice scientifique à CHANGINS ainsi qu'à Agroscope, centre de compétence de la Confédération dans le domaine de la recherche agronomique et agroalimentaire : « Les pesticides représentent un problème, non seulement en termes d'image, mais aussi

de contamination environnementale ou d'effets indésirables, par exemple sur la santé humaine. Or la meilleure manière de limiter les traitements, ce sont les cépages résistants. »

En Suisse, les agronomes se penchent sur ce problème depuis longtemps. Au début des années 1970, Agroscope, sélectionnait le gamaret, un croisement de gamay et de reichensteiner, pour sa résistance à la pourriture grise. Il figure aujourd'hui au quatrième rang des cépages rouges les plus plantés dans le pays. Récemment, il était homologué en France dans une indication géographique protégée du Beaujolais. En 1996, Agroscope sélectionnait le successeur de son gamaret. Issu d'un croisement entre ce dernier et du bronner – un cépage allemand résistant, lui aussi développé dans les années 1970 –, le divico est disponible sur le marché depuis 2015. Il combine les atouts de ses parents, avec une bonne résistance aux pathogènes les plus courants – mildiou, oïdium et pourriture grise. Gustativement, il se placerait dans la lignée de son ancêtre.

Aujourd'hui, Agroscope continue de combiner des variétés résistantes récemment développées en Suisse, en France et en Allemagne, explique Marie Blackford : « Nous voulons conjuguer non seulement des résistances pour plusieurs maladies, mais aussi plusieurs gènes de résistance pour une même maladie, afin de prévenir l'évolution de pathogènes qui passent outre les défenses. » Une stratégie qui rappelle les multi-antibiothérapies, où l'on administre plusieurs molécules en parallèle, pour éviter que les bactéries ne deviennent elles-mêmes résistantes.

À la recherche de vignerons pionniers

Mais le travail ne s'arrête pas à la sélection. Une fois le cépage développé, il faut le faire passer entre les mains expertes des viticultrices et des viticulteurs, et jusque dans le verre des consommateurs. Le défi est de taille. Pour les viticulteurs, cultiver une variété nouvelle relève presque d'un acte de foi, les appelés étant bien plus nombreux que

les élus. Chez les consommateurs, le nom des cépages traditionnels – pinot noir, cornalin, cabernet – résonne avec plus de force. Selon Florian Burdet, économiste à CHANGINS, il faut diffuser l'information par tous les canaux possibles : « Les nouveaux cépages ont besoin d'un gros effort de communication auprès des vigneron·nes, mais aussi des organes de promotion du vin, du secteur de la restauration. Il faut organiser des séances de dégustation, tirer parti des travaux de nos étudiant·es pour élargir notre réseau... »

Les vigneron·nes prennent donc du temps pour apprivoiser la culture des nouveaux cépages. « Il a fallu plus de dix ans pour que l'on se rende compte que le gamaret avait une plus grande susceptibilité à certaines maladies du pied », observe Florian Burdet. Un constat que partage Marie Blackford, qui ajoute : « Avec le chardonnay ou le pinot noir, nous avons des données du monde entier. Quant aux cépages en phase de développement, Agroscope les étudie dans cinq terroirs différents en Suisse, sous divers climats. C'est très bien, mais ça ne permet pas de tout tester. Nous aurons toujours besoin de vigneron·nes avec l'esprit pionnier. » Précurseur des nouveaux cépages, la Suisse a d'ailleurs réussi la gageure d'intégrer sans remous une variété résistante au cœur de son terroir. Au point que beaucoup de Vaudoises et de Vaudois seraient surpris d'apprendre que le gamaret, devenu l'un des emblèmes de la viticulture lémanique, est une variété moderne. Ils ignorent probablement aussi que son descendant, le divico, est en passe de devenir le cépage de référence des vignobles... britanniques. ■

The purrip bat's sensor equipment is typical of most temperate woodland bats.

PURRIP BAT

Caecopterus sp.

TRUTEAL

Terebradens tubauris

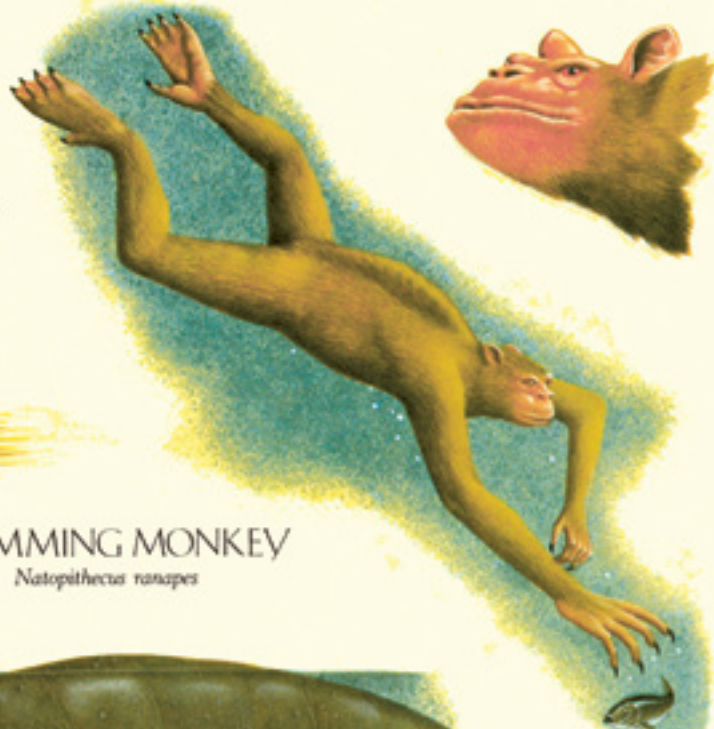
The truteal has an overall length of about 12 centimeters.

The truteal uses its long beak to probe deep into the earth for worms and grubs.





The swimming monkey is an amphibious primate and lives largely on a diet of fish. In the water, its swimming action is essentially frog-like.



SWIMMING MONKEY

Natopithecus ranapet



MUD-GULPER

Phocapotamus lutuphagus



The mud-gulper's tail is studded with heavy pads that strengthen and support it out of the water.

SWIMMING ANT-EATER

Myrmecovenarius amphibius



Les imaginaires du futur peinent à se renouveler. Peut-être parce qu'on ne les cherche pas au bon endroit. Le socio-anthropologue Nicolas Nova les voit dans les marges du numérique et de la science-fiction.

Réinventer l'avenir avec du *solarpunk* et des rebuts de smartphones

TEXTE | Nic Ulmi

Le futurisme d'avant-hier promettait des voitures volantes, celui d'aujourd'hui annonce des ordinateurs bricolés à partir de déchets et des panneaux solaires dans un monde réensauvagé. Professeur à la Haute école d'art et de design (HEAD – Genève) – HES-SO, où il enseigne l'anthropologie du numérique et la recherche en design, Nicolas Nova observe les manières dont les imaginaires du futur se réinventent en marge des grandes sagas et au cœur des rafistolages quotidiens.

Dans le livre *Futurs? La Panne des imaginaires technologiques*, sorti en 2014, vous exploriez le décalage entre les futurs imaginés par la science-fiction et notre réalité...

Le livre partait d'un constat. Dans la science-fiction *mainstream*, et dans la façon dont cette science-fiction a été reçue dans les

milieux de l'ingénierie et de l'entreprise, un imaginaire revient de façon récurrente, rarement renouvelé: celui d'un modernisme technologique exacerbé, avec voitures volantes, *jet packs* et cabines de téléportation... Or, dans la réalité, après des temps modernes où l'image de l'avenir était pleine de promesses, ce qui prévaut aujourd'hui est la difficulté à se projeter en avant et une survalorisation nostalgique du passé.

Je ne suis pas seul à remarquer ce phénomène. L'anthropologue Marc Augé, dans *Où est passé l'avenir?* (2008) observait notre repli sur le présent en réaction aux angoisses de notre temps. Et l'historien François Hartog, qui parle de «régimes d'historicité» pour désigner le fait que les conceptions du temps varient selon les cultures et les époques, qualifie notre situation de «présentiste».



Des bâtiments biomimétiques qui produisent leur propre énergie, des forêts verticales et des bateaux dépollueurs : l'architecte Vincent Callebaut, éponyme du cabinet d'architecture visionnaire et éco-prospectif, conçoit et construit en pensant toujours à l'avenir. L'image du haut montre le projet *Aequorea* à Rio de Janeiro au Brésil. *Hyperions* (image du bas) dévoile le futur de New Delhi en Inde.



En même temps, aujourd'hui encore plus qu'au moment où j'écrivais ce livre, énormément de productions culturelles proposent des visions nouvelles de l'avenir, sortant du présentisme et dépassant ce « mur du futur ». On les trouve dans le design, dans la création artistique, dans des enquêtes sur des manières de vivre le monde, mais aussi dans la science-fiction, comme le montre la chercheuse Irène Langlet dans son livre *Le Temps rapaillé. Science-fiction et présentisme* (2020), qui explore les marges de cet univers fictionnel.

Y a-t-il des éléments de cet imaginaire qui se sont réalisés sans qu'on y prête attention ?

Des choses se passent du côté de la réception de ces imaginaires, lorsque, face à une œuvre de science-fiction, quelqu'un se dit : « Ça, c'est hyper-intéressant, il faut le faire advenir. » Des objets technologiques ont ainsi été directement inspirés par des fictions : les téléphones mobiles par des engins de *Star Trek*, certaines visions des mondes virtuels par le cyberspace de William Gibson... Dans une exposition à la Cité du design de Saint-Etienne en 2015, dont j'étais le commissaire, je me suis intéressé à la façon dont la création des interfaces numériques se nourrit d'un dialogue entre design et science-fiction, avec des exemples allant des casques de réalité virtuelle aux appareils connectés de notre quotidien. Il y a un mouvement de coévolution à l'œuvre entre des imaginaires et des volontés de les réaliser, parfois de manière obsessionnelle, comme chez un Mark Zuckerberg qui veut absolument faire advenir le métavers. On se demande au passage s'il a lu le roman de 1992 *Snow Crash – Le Samouraï virtuel* en français –, où Neal Stephenson forge ce terme dans un cadre franchement dystopique.

Les visions du futur se renouvellent-elles davantage dans des territoires plus marginaux de la science-fiction ?

En ce moment, j'aime bien lire du *solarpunk*, un courant né il y a une dizaine d'années au Brésil, qui a essaimé ensuite un peu partout et qui est en quelque sorte l'envers du cyberpunk, avec des productions textuelles et

visuelles, des jeux de rôle, des jeux vidéo... On se projette dans un monde qui ne serait pas celui des réseaux numériques et du néolibéralisme, mais plutôt une société en harmonie avec la nature, avec une production énergétique limitée à l'énergie solaire. Ces fictions – par exemple le roman de Becky Chambers *A Psalm for the Wild-Built* (*Un Psaume pour les recyclés sauvages*, 2021) – proposent une expérience de pensée : qu'est-ce qui changerait si on utilisait une énergie qui n'est pas toujours présente, qu'on ne peut pas stocker, mais qui aurait reconfiguré notre mode de vie en rendant moins problématique notre relation à l'environnement ?

Autre exemple, le courant *new weird*, avec des auteurs comme China Miéville ou Jeff VanderMeer, explore des formes d'étrangeté du quotidien qui ne passent pas par la technologie, mais plutôt par la relation au vivant ou entre êtres humains. Le roman de China Miéville *The City and the City* (2009) représente un bon exemple : il se déroule dans deux villes qui occupent le même espace, mais où les gens de l'une sont entraînés et contraints à ne pas voir ceux de l'autre, qui se trouve pourtant au même endroit...

Hors science-fiction, vous notez que le design et l'anthropologie sont également des territoires où on voit se former des visions de nos futurs possibles.

Il y a des travaux très stimulants en sciences sociales sur notre relation aux entités non humaines, qu'elles soient animales ou technologiques. Je pense par exemple à *Dieux et robots* (2008) de l'anthropologue Emmanuel Grimaud, qui s'intéresse aux automates construits en Inde pour incarner des divinités... Dans le champ du design, je m'intéresse en ce moment aux pratiques de réemploi des rebuts du numérique. J'ai un projet de recherche là-dessus, baptisé *Discarded Digital* et financé par le Fonds national suisse, partant de l'hypothèse qu'il s'agit là, en gros, d'un futur probable de l'informatique. Avec mes collègues Anaïs Bloch et Thibault Le Page, nous observons, au moyen d'un regard anthropo-

logique, des pratiques consistant à produire des objets plus ou moins fonctionnels à partir de déchets. Ceux-ci représentent un cas de figure assez inédit dans l'histoire humaine : d'une part, les appareils numériques dont ils proviennent sont très peu durables ; d'autre part, en raison des difficultés d'extraction des terres rares et d'autres minerais critiques qu'ils contiennent, ces objets devront de plus en plus être recyclés et réemployés. Les rebuts qu'on trouve dans les décharges vont acquérir de la valeur.

On voit ainsi des designers recréer des ordinateurs à partir de machines cassées, ou bricoler des systèmes d'exploitation, tels que le Collapse OS, qui fonctionnent sur tous les appareils des quarante dernières années. On utilise à ce propos l'expression *wild tech*, par analogie avec *low-tech* et *high-tech*. Ces phénomènes ont pris de l'ampleur ailleurs. Ils pourraient s'amplifier dans le monde occidental. Il serait intéressant de s'inspirer de ces savoir-faire en matière de réemploi pour faire évoluer les machines d'aujourd'hui et penser celles de demain. C'est en tout cas une manière d'ouvrir les imaginaires et le répertoire des interventions possibles dans une école d'art et de design.

Votre enquête ethnographique sur les ateliers de réparation de smartphones se prolonge ainsi explicitement dans un imaginaire de l'avenir...

Absolument. L'anthropologue Anna Tsing utilise la notion de « patch » en observant dans son livre *Le Champignon de la fin du monde* (2017) des gens qui cueillent des champignons dans l'État américain de l'Oregon. Ils recherchent dans cette activité un plaisir en retrait de la société tout en vendant les produits de leur cueillette à une filière de commercialisation qui va jusqu'au Japon, où tout ceci vaut très cher... Elle parle de « patch » (littéralement « rapiécage ») pour désigner ces échanges qui émergent via une activité pratiquée pour son intérêt intrinsèque, suivant une logique non lucrative, mais insérée en même temps dans le monde capitaliste et dans un modèle lucratif.



NICOLAS SCHÖPPER

Le socio-anthropologue Nicolas Nova cite les régimes d'historicité de l'historien François Hartog pour analyser la conception du temps qui prédomine dans notre société : après des temps modernes où l'avenir était plein de promesses, ce qui prévaut est la difficulté à se projeter et une survalorisation nostalgique du passé.

Les réparatrices et réparateurs indépendants de smartphones et d'ordinateurs que j'ai observés dans cette enquête menée avec Anaïs Bloch s'inscrivent dans des logiques semblables. Ils aident les gens du quartier pour pas grand-chose, offrent leurs services comme écrivains publics, donnent un coup de main pour faire votre déclaration d'impôts et rafistoler vos appareils... Et, en même temps, ils font de l'argent sur la réparation de ces objets. Ces pratiques de soin et de maintenance, aujourd'hui dans les marges du monde numérique, pourraient prendre de plus en plus de place à l'avenir. ■

Les scénarios imaginaires de développement urbain servent à faire émerger un récit commun autour d'un quartier ou d'une zone en friche. Des chercheurs genevois ont utilisé cette méthode qui conjugue tous les temps.

Il était une fois des récits urbains

TEXTE | *Alexandre Lecoultrre*

« Le bouche-à-oreille et la presse relaient une mauvaise image du nouveau quartier. De manière surprenante, les nouveaux logements peinent à trouver preneurs. » Ou plutôt : « Les logements ont permis d'accueillir une forte proportion de familles et de personnes âgées. Les immeubles sont encore entourés de chantiers qui rendent l'accès difficile. » Quelle histoire choisir ? Et surtout quel récit développer pour que l'une se réalise et l'autre pas ? On se trouve ici face à deux scénarios imaginaires distincts de développement territorial. Ils permettent de se projeter dans le futur, ici et maintenant, pour mieux réfléchir aux enjeux et aux choix que l'on fait aujourd'hui en matière d'espace. Pour se demander ce qu'il adviendrait « si »...

L'utilisation de scénarios et de récits imaginaires dans des projets de développement territorial est une démarche définie par la

géographe française Chloë Vidal comme « une philosophie de l'action collective s'efforçant de répondre à la nécessité politique de "conjuguer" les temps (passé, présent, futur) et d'offrir une représentation cohérente de l'avenir » dans sa thèse intitulée *La Prospective territoriale dans tous ses états. Rationalités, savoirs et pratiques de la prospective (1957-2014)*. Dans cette perspective, de nombreuses dimensions sont prises en compte comme le logement, l'environnement ou la mobilité. À cela s'ajoute l'idée de faire dialoguer sur toute la durée d'un projet la multiplicité des actrices et des acteurs, à commencer par les futurs usagers et usagers, en plus des professionnel·les du bâti.

Aborder des problématiques conflictuelles

CITÉ, le centre interdisciplinaire de la HES-SO Genève pour la transition des villes et territoires, a utilisé la méthode des scénarios

CRISTOBALE PALMA



Le projet Quinta Monroy dans la ville d'Iquique au Chili est considéré comme un concept révolutionnaire de logement social. Conçu en 2004, il a fourni des demi-maisons bon marché, que les résidents ont ensuite pu achever en fonction de leurs moyens et envies.

et récits prospectifs pour la première fois dans le cadre d'ateliers menés dans le quartier genevois Praille-Acacias-Vernets (PAV¹). Dans ce cas précis, les scénarios ont été utilisés comme une situation de départ pour aborder des problématiques sous-jacentes ou trop conflictuelles. Il s'est agi de mettre en discussion des parties diverses pour faire émerger des choses qui donneront lieu, idéalement, à un récit commun. Raphaël Pieroni, adjoint scientifique à CITÉ, précise en quoi le scénario se distingue du récit : le premier est l'équivalent d'un canevas qui donne une direction. Le scénario n'est pas forcément vraisemblable. D'ailleurs, on peut très bien ne pas y croire. C'est en quelque sorte un outil qui ouvre le champ des possibles. Le récit est quant à lui un discours qui doit produire une fiction vraisemblable, afin que les personnes puissent se l'approprier, se projeter et peut-être s'engager dans les transformations du territoire.

Simon Gaberell, professeur à la Haute école de travail social (HETS – Genève) – HES-SO et responsable de CITÉ, ainsi que Carla Jaboyedoff, collaboratrice scientifique à CITÉ, ont commencé par mener des entretiens auprès des différents services étatiques

pour comprendre la multiplicité des enjeux. Sur cette base, ils ont identifié les thématiques transversales et écrit les scénarios, puis les ont présentés lors d'ateliers. C'est lors d'un de ces échanges qu'un groupe a mis le doigt sur le nœud du problème : il leur manquait un cadre qui raconte le futur de ce quartier au-delà des chiffres et des délais. À partir de là, a émergé le besoin d'un récit fédérateur. Selon Raphaël Pieroni, « celui-ci doit permettre de donner une direction et faire en sorte que tout le monde puisse y contribuer en fonction de ses contraintes et de ses compétences ».

Le délicat passage de la mise en œuvre

« Des espaces de jeux insolites ont ainsi vu le jour, permettant la création de fresques urbaines, d'un espace d'installations artistiques, d'un skatepark ou encore d'une buvette. » Ou plutôt : « Le projet a su prévoir l'augmentation de la précarité climatique en construisant un lot d'habitations d'urgence basé sur un modèle d'autogestion. » Au-delà du choix d'une version, le passage le plus délicat reste celui de sa mise en place effective. « Elle doit correspondre à une certaine stratégie politique sur le moyen ou le long terme, souligne Raphaël Pieroni. Les passages de

¹ Le PAV désigne un vaste projet de densification et d'aménagement urbain situé sur le territoire des communes de Genève, Lancy et Carouge. Lancé au début des années 2000, il s'inscrit dans un secteur industriel connecté au réseau de transport public, à la fois proche du centre urbain et de la campagne. Ce futur quartier pourrait héberger 11'000 logements et autant d'emplois.

l'imaginaire aux effets concrets sur le monde, ou la matérialité du monde, nécessitent que tous les chaînons administratifs, politiques et publics soient au même diapason. » Une fois cette étape franchie, le récit peut prendre des formes variées selon les contextes, les objectifs ou le public cible, voire combiner plusieurs formes : texte, photographie, image de synthèse, schéma, etc.

Quelle que soit la forme choisie, on s'interroge au final sur la manière dont s'adaptent ces récits, puisque les horizons temporels sont de l'ordre de plusieurs années, voire décennies. Ce qui servait de valeurs repères ou de points d'appui se révélera peut-être plus mouvant qu'on ne le pensait, des événements à plus large échelle peuvent bouleverser les moyens à disposition ou les priorités, les affects qui ont animé les personnes participant au projet évoluent – quand ce n'est pas les personnes elles-mêmes. Constituer un récit commun ne

revient pas uniquement à faire en sorte que l'on tende vers lui, mais aussi à se demander comment ce récit est, ou sera, en mesure de s'adapter à nous, à elles, à eux, à – justement – ce qui n'est pas encore advenu.

Qu'advierait-il par exemple « si » nous imaginions un scénario qui, contrairement aux deux précédents, n'était pas issu du travail de l'équipe de CITÉ ? « Malgré les prévisions politiques et les apports de la technologie, l'ensemble des infrastructures est devenu caduc en raison de la crise climatique. Les changements profonds dans la structure de la population ont bouleversé la manière de vivre ensemble dans le quartier où, d'ailleurs, on ne vit plus véritablement. Car c'est ici le point qui a été négligé, disent ceux qui habitent encore ces lieux : leurs ancêtres ont oublié de se demander ce que "vivre" signifiait. » Heureusement, ce récit n'a pas encore eu lieu. Pourrait-il avoir lieu, n'aura-t-il pas lieu ?

Genève 2050

Pas d'inquiétude : en 2050, Genève n'aura pas été transformée en prison à sécurité maximale où le Conseil d'État serait retenu en otage avec des documents secrets sur la production d'électricité, dans l'attente que le lieutenant Snake Plissken vienne le sauver. Cette variante du scénario de *New York 1997* (John Carpenter, 1981) diverge de celui imaginé par Isis Fahmy et Benoît Renaudin, respectivement chercheur·es à La Manufacture – Haute école des arts de la scène à Lausanne et à la Haute école d'art et de design (HEAD – Genève) – HES-SO. Dans leurs pensées sont nées des cabines pour changer de points de vue, pour expérimenter dans son corps le climat du futur. À mi-chemin entre la machine à avancer dans le temps et l'attraction de fête foraine, bienvenue au *Grand Geneva Futura Park*.

Les deux artistes ont répondu à un appel à projets de CITÉ, le centre interdisciplinaire de la HES-SO Genève, qui portait sur les enjeux climatiques avec un accent placé

sur les récits prospectifs. L'idée est rapidement venue au binôme de se concentrer sur les sensations. « Nous souhaitons proposer une attraction qui va toucher la chair des personnes », explique Benoît Renaudin. Pour se projeter dans le futur et concevoir les cabines sur la base de données scientifiques, ils collaborent avec la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA) – HES-SO et divers partenaires.

« Notre travail consiste à tamiser l'ensemble des idées », ajoute Isis Fahmy. Pour l'instant, chacune des quatre partenaires développe une thématique : l'association actif-traffic travaille sur la mobilité douce et l'arborisation, La Maison de la Rivière à Tolochenaz se penche sur l'eau, la Coopérative de l'habitat associatif (Codha) à Genève se concentre sur le logement et la HEAD sur l'architecture d'intérieur et le media design. Isis Fahmy souligne qu'il ne s'agit pas juste de vulgarisation scientifique. Les artistes écrivent

des scénarios contrastés « afin que l'expérience soit cohérente entre le faire, le geste et la forme ».

La première cabine-prototype a été réalisée en collaboration avec des étudiant·es de la HEAD. Le résultat, intitulé *Collection 2050*, propose d'essayer les vêtements du futur. L'air est devenu irrespirable ? On saisit ce masque purificateur d'eau qui permet de respirer et de boire en même temps. Les risques naturels sont devenus quotidiens à l'échelle locale ? On achète la tenue gonflante qui sert d'airbag en cas de chute et de flotteur lors d'une inondation. Et que dire des températures qui jouent au yoyo ? On enfle cette combinaison aux multiples poches remplies d'un liquide qui stabilise sa température. Grâce à la réalité augmentée, les vêtements pourront être essayés : costumes 3D, système de reconnaissance des mouvements, écran-miroir LCD, etc. Ici, les vêtements du futur seront technologiques ou ne seront pas.

Symbole d'espoir et de renouveau, la jeunesse, aujourd'hui, doit vivre sous la menace d'un futur sombre, voire annulé. Un projet de recherche décrypte ce paradoxe.

Les dimensions esthétiques d'une jeunesse privée de futur

TEXTE | *Matthieu Ruf*

De la déesse grecque Hébé, qui servait aux dieux de l'Olympe la boisson leur assurant la jeunesse éternelle, au mythe de la fontaine de jouvence, longue est la tradition qui fait de la jeunesse un symbole du commencement, du potentiel et, par conséquent : de l'avenir. Cela explique sans doute pourquoi cet âge aux contours flous, qui peut englober l'enfance, l'adolescence et les premières années de la vie d'adulte, voire davantage, a tendance à être essentialisé, réduit à des qualités – et des défauts – supposées intrinsèques.

Pourtant, la jeunesse, si elle a toujours représenté un moment biologique d'une vie, a une histoire en tant que catégorie sociale, économique, politique et même culturelle. « La jeunesse a toujours existé, mais c'est une construction socio-historique récente », souligne Vincent Normand, historien de l'art

et codirecteur, avec Stéphanie Moisdon, de la recherche *The Raving Age. Histoires et figures de la jeunesse* menée à l'ECAL/ École cantonale d'art de Lausanne – HES-SO. Ce projet, lancé en 2021, s'intéresse au concept de jeunesse en tant que figure esthétique et politique, ainsi qu'aux implications de cette figure dans la pensée contemporaine. Il étudie ses représentations dans la culture populaire, les sciences humaines et les arts visuels.

La jeunesse comme invention récente

Certes, cette construction récente qu'est la jeunesse s'inscrit dans une histoire ancienne de division de la vie en âges. Parmi de nombreux exemples, on peut citer les jeunes Romains endossant la toge virile vers 17 ans pour devenir ainsi *adulescens* jusqu'à leurs 30 ans. Ou les sociétés de jeunesse, aussi appelées « abbayes » en Suisse romande, nées à

la fin du Moyen Âge et à l'époque moderne, et qui regroupent les garçons en âge de se marier. Mais une transformation profonde des sociétés occidentales a lieu aux XIX^e et XX^e siècles, comme l'explique l'historienne Ludvine Bantigny, contributrice du projet de l'ECAL, dans son introduction à l'ouvrage collectif *Jeunesse oblige. Histoire des jeunes en France, XIX^e-XXI^e siècle* (2009). L'interdiction du travail des enfants, la scolarisation, l'abaissement progressif de l'âge de puberté biologique d'abord, la démocratisation des études et l'accès plus tardif à l'indépendance financière et familiale ensuite : tout cela, entre autres, a eu pour conséquences d'allonger la période séparant l'enfance de l'âge adulte et de faire de la jeunesse un âge de la vie en soi, considéré dans ses dimensions sociales, économiques et politiques.

Parallèlement, depuis les années 1960, le rejet de l'autorité traditionnelle, conjugué au puissant développement du marché de consommation, a contribué à la naissance d'une « culture jeune », avec ses styles vestimentaires et capillaires, souvent liés à la création musicale contemporaine et à des cultures de rue ou populaires, du yéyé au hip-hop. Depuis deux siècles, la jeunesse est donc devenue à la fois une panoplie d'identités et une catégorie sociale, perçue et représentée d'une façon binaire, écrit Ludvine Bantigny. Avec, d'un côté, la foi en le « génie » de la jeunesse, une idéalisation de son élan révolutionnaire (dont Mai 68 est le symbole). Et, de l'autre, la crainte de la délinquance et l'institution d'un contrôle social et policier des « jeunes de banlieue » stigmatisés en « racaille », relève l'autrice. Des généralisations mises à profit par le capitalisme et le marketing, faisant des jeunes à la fois les client-es de demain, un inatteignable idéal de beauté et un thermomètre des tendances à anticiper. En politique, quel est le parti qui ne souligne pas son souci des « générations futures », à commencer par celle de « nos enfants » ? Les actions des jeunes activistes du climat ont suscité chez les générations plus âgées des condamnations, mais aussi du soutien, incarné par un Jacques Dubochet. Le Prix Nobel de chimie exhorte ainsi à « faire

confiance à ces jeunes qui portent l'espoir pour l'avenir ».

L'incarnation d'un futur sombre

Arrive le paradoxe : la jeunesse d'aujourd'hui est toujours perçue comme l'incarnation du futur, malgré l'imaginaire futuriste de plus en plus sombre de la société actuelle, nourri jour après jour par les effets évidents de l'activité humaine sur la planète et sur le climat. Comment vivre sa jeunesse si ce qui est censé la définir – l'insouciance et les projets d'avenir – est annulé ? Les arts contemporains étudiés dans le cadre de la recherche *The Raving Age* fournissent, à défaut de réponses, des indicateurs. L'une des intervenantes du projet, Julia Marchand, est commissaire d'exposition et directrice artistique d'Extramentale, plateforme de programmation de projets ayant l'adolescence pour source ou pour objet. Dans les créations de jeunes artistes qu'elle côtoie, elle observe une tendance : « plutôt que de regarder vers le futur, ils se tournent vers leur propre adolescence », dans une dynamique d'archivage et de recomposition, souvent en lien avec l'esthétique du numérique et du jeu vidéo en particulier. Elle cite notamment Maëlle Poirier et son œuvre *Pseudo*, kaléidoscope de noms de blogs Skyrock en vogue chez les adolescent-es des années 2000 : « C'est une sorte de nomenclature de ces pseudos désormais obsolètes, qui agissaient tels des avatars en sursis. La pièce est parée d'une nostalgie caustique et externalisée : ne rions-nous pas devant nos anciens pseudos ? »

En parallèle de cette nostalgie active, Julia Marchand identifie un autre courant dans la représentation de la jeunesse dans les arts visuels contemporains : « un état mou, lancinant, une forme d'errance ». Si les corps adolescents se font catalyseurs de cette mélancolie, « la société dans son entier la vit, elle est maintenue dans un état adolescent, quasi dépressif, soulevé par Mark Fisher dans son ouvrage *Capitalism Realism: Is There No Alternative?* » (2009). La nostalgie, elle, alimente une machine commerciale qui s'appuie sur « le primavérisme¹, soit la recherche de "l'intensité de la première fois", d'où le succès des tubes "remastérisés" de vos adolescences ».

¹ Le philosophe français Tristan Garcia est l'un des instigateurs du primavérisme. En référence au mot *primavera* (printemps en italien) et au vérisme, mouvement esthétique qui recherche la vérité dans la réalité, le concept désigne la tendance de l'individu postmoderne à attribuer à la première expérience dans tous les domaines une réalité plus intense.



SUPREME X MIKE KELLEY COLLECTION, 2018

En 2018, la marque de vêtements *streetwear* new-yorkaise Supreme a lancé une collection qui reprend des œuvres de l'artiste plasticien Mike Kelley (1954-2012) et en particulier sa série *Reconstructed history* (1989). L'œuvre sur le t-shirt ci-contre, *Empire State Building*, est une ode aux transgressions de l'âge scolaire, un univers où les fonctions corporelles et les testicules dessinés à la hâte sont rois.

La jeunesse, dans cette mélancolie contemporaine liée à la conscience d'un avenir sombre, devient alors le terrain symbolique d'un recommencement plutôt qu'une étape de vie.

Là encore, Julia Marchand souligne qu'elle voit chez les jeunes artistes qui mettent en scène l'état adolescent une façon de réhabiliter leur présent, dans une démarche active et créatrice, en réponse à cette atmosphère générale « no futuriste ». Philosophiquement, c'est cette hypothèse que développe le projet de recherche de l'ECAL : aborder la jeunesse par le présent permanent qu'elle représente,

soit, pour reprendre les mots de son codirecteur Vincent Normand, une forme de « puissance invivable : être toujours au présent, faute de pouvoir modifier un passé déjà écrit et un futur qui n'appartient à personne ». Une puissance contradictoire qui constitue aussi, par sa mise en scène constante d'un perpétuel recommencement, un « refuge » où la société dans son ensemble peut se donner l'illusion de vivre l'Histoire, de changer le monde. Les adultes aimeraient sans doute que la jeunesse soit le futur, c'est-à-dire qu'elle les sauve, quand elle n'est peut-être que ce que nous sommes toutes et tous : un présent hanté. ◀

*When rolled up the testadon forms
a complete sphere*



The testadon has an overall length of 30 cm



*Leaf outgrowth
dyed green by
natural fluids.*



TESTADON
Armatechinus impenetrabilis

*Unintended leaf
outgrowth
providing
camouflage.*



OAKLEAF TOAD
Grima frondiforme

At over 12 metres long, the vortex is the largest creature on earth. It is closely related to the fish-eating porpins, which are descended from the porpoises.

VORTEX

Balenornis vivipera

The vortex is a plankton-eater. Its massive hind's back, has evolved into an effective sieve.



PORPIN

Stenotis piscivora

Le futur, nous y pensons tous, à plus ou moins long terme, évidemment. Une spécialiste des nouvelles tendances numériques, une chanteuse, un conservateur de musée, une libraire et le directeur d'un festival de films évoquent leur vision.

À chacun ses prédictions

TEXTE | *Sabine Pirolt* IMAGES | *Hervé Annen*



« Le livre papier ne va pas mourir »

Pousser la porte de la Librairie du Baobab, au centre de Martigny, c'est arriver dans un lieu aménagé avec soin : grande table ronde, coin canapé, piano avec l'inscription « jouez-moi » : on s'y sent chez soi, les mètres carrés en plus. Solaire, la patronne Yasmina Giaquinto accueille chaleureusement ses visiteuses et visiteurs. Davantage qu'une librairie : on sent un cœur et une âme à cet endroit. La propriétaire des lieux y organise concerts, soirées à thèmes ou dégustations. « J'aime le tricotage de liens qui se dessine dans une rencontre. Et tant pis si les visiteurs ne passent pas toujours à la caisse. » La Valaisanne n'a pas toujours été libraire. Après sa scolarité obligatoire, elle passe trois ans dans une école de commerce, puis obtient un bac français et se lance dans des études de lettres à l'Université de Lausanne.

Elle deviendra professeure à l'École d'art, puis au Centre professionnel de Sion. « J'ai adoré enseigner. J'ai moins aimé le rapport avec mes collègues. » Un jour, elle apprend la fermeture d'une librairie à Martigny. Et si elle se lançait ? Le projet se crée, la banque dit oui et la librairie ouvre en 2013. Aujourd'hui, cinq personnes se partagent un 290%. Comment envisage-t-elle le futur ? « Le livre papier ne va pas mourir. Peut-être faudra-t-il être encore plus sélectif dans nos choix d'ouvrages. Surtout, les indépendants devront se démarquer, se solidariser et s'investir sérieusement dans la médiation culturelle. »

Yasmina Giaquinto
51 ans
Libraire
Martigny

« Si on pense que le futur est nul et bloqué, il ne se passera rien de bon »

« Des lettres envoyées au futur, à des humains. Ou pas, s'il n'y en a plus. » Voilà comment l'artiste romande décrit les morceaux de son troisième album *Hello Future Me*, sorti en février 2022. Large t-shirt et training, cheveux courts qui se dressent vers le ciel, Emilie Zoé parle de sa musique en sirotant un thé froid. La réflexion autour de son dernier disque commence en 2019 : « Où va-t-on ? Est-ce que je continue de faire de la musique ? Ou je choisis de produire de la nourriture, en vivant en communauté dans une ferme ? » La pandémie lui laisse le temps de prolonger cette introspection et d'écrire huit chansons. « *Hello* est un mot accueillant, qui dit l'envie que les choses changent. »

Née à Lausanne, enfant d'architectes, Emilie Zoé a fait une maturité maths/physique avant de poursuivre un semestre à l'EPFL. Elle passe les premiers examens, mais ne se sent pas bien dans ce milieu. L'étudiante, qui fait



un peu de guitare, décide de tout plaquer en rencontrant des gens qui font de la musique. Pour gagner sa vie, elle travaille dans le milieu du spectacle. « Je m'occupais de technique, je déchargeais les camions, mettais en place les instruments. » Depuis 2019,

elle se consacre uniquement à la musique, enchaîne les tournées, compose pour des pièces de théâtre. « Je peux vivre avec rien, ça donne un sentiment de liberté. Être souple et avoir envie que les choses se transforment, c'est la clé. Si on pense que

l'avenir est nul et bloqué, il ne se passera rien de bon. »

Emilie Zoé
31 ans
Artiste
Lausanne



« Beaucoup de films dépeignent un avenir négatif »

Casquette vissée sur la tête, t-shirt et sac en toile : Pierre-Yves Walder débarque à Bienne en soirée avec le flot de pendulaires. Ce Biennois d'adoption met les gens à l'aise. Il a grandi à Neuchâtel. Son père aime aller au cinéma et y emmène son fils. La fameuse confiserie Walder ? Ce sont ses parents. « Ils m'ont toujours dit : "C'est important de faire ce qui te plaît". » Ce sera les Ateliers des beaux-arts à Paris, où il développe des amitiés avec le milieu du cinéma. Il poursuit son chemin à Genève, puis New York. De retour en Suisse, il travaille comme attaché de presse dans divers festivals : Locarno, Zurich, Visions du Réel, Cinéma Tout Écran. Il a également un pied au Neuchâtel International Fantastic Film Festival (NIFFF)

depuis 2010. « J'y ai retrouvé Anaïs Emery, sa cofondatrice artistique, une amie d'enfance. » Pierre-Yves Walder prend la tête du NIFFF en 2022. Le futur version grand écran, à quoi ressemble-t-il ? « Beaucoup de films dépeignent l'avenir de façon négative. L'éco-anxiété est très présente. Le cinéma fantastique est d'une richesse folle, il peut aborder le futur des relations humaines, des technologies, comme celui de l'humanité. » Tourné vers le futur, comment Pierre-Yves Walder voit-il son avenir ? « Au NIFFF, pour le moment. Je continue de découvrir et à rechercher de nouvelles choses. »

Pierre-Yves Walder
46 ans
Directeur du NIFFF
Bienne



« Avec le métavers, certains utilisateurs vont passer à côté de leur vie »

Étonnante. C'est l'adjectif qui vient à l'esprit lorsqu'on rencontre la journaliste genevoise Emily Turrettini. Regard malicieux derrière des lunettes rondes, elle a quelque chose d'une grande dame. Sa spécialité ? Elle suit les nouveautés du monde numérique depuis 1996. Les lectrices et lecteurs du *Temps* ou de *Bilan* la connaissent bien. C'est dire si Emily Turrettini a une longueur d'avance sur l'actualité du numérique. Un père scénariste à succès, une mère technicienne en radiologie, elle naît à Los Angeles et grandit avec deux frères et une sœur. Elle a 4 ans quand ses parents s'installent à Lausanne. À 21 ans, elle retourne sur le Nouveau Continent. Elle travaille comme cheffe de produit à New York. Sept ans passent,

la Suisse lui manque. La rencontre de son futur mari, Henri Turrettini, finit de la convaincre : elle s'installe à Genève, où elle aurait pu se reposer sur ses lauriers... « Ah non, il faut exister dans la vie. » Donc Emily Turrettini continue d'observer et d'écrire. Et que voit-elle venir ? « Le métavers, ce monde virtuel parallèle, va se développer. Il s'agira de mettre des garde-fous, car des utilisatrices et utilisateurs risquent de passer à côté de leur vie. Mais certaines immersions, comme *Le Bal de Paris* (un spectacle de la chorégraphe franco-espagnole Bianca Li, ndlr), sont extraordinaires. »

Emily Turrettini
69 ans
Journaliste
Genève



« Un musée doit fonctionner comme une œuvre d'art »

Comment être utile en 2030, 2040 ou en 2050 ? C'est la question que se pose Bertrand Mazeirat, responsable du projet Nouveau Musée d'art et d'histoire à Genève. « Chaque visiteuse ou visiteur qui se rend au musée arrive dans sa propre disposition d'esprit. Aujourd'hui, il n'y a pas de place pour cela. Le musée vous impose un regard... » L'idée derrière cette constatation ? « Le musée du futur doit

fonctionner comme une œuvre d'art. Une tension doit se créer pour que naisse un échange. » Le but est de rapprocher les œuvres des gens, que la vie quotidienne déborde sur le musée et vice versa. « Il s'agit de créer cette évidence à être ici, il faut proposer quelque chose de plus facile, de moins intimidant. Par exemple mettre des tableaux sur la sensation de faim au restaurant du musée. » Un père restaurateur

de bâtiments historiques, une mère infirmière, Bertrand est né et a grandi en Corrèze. Après un cursus d'histoire moderne et contemporaine, il entame une spécialisation en muséologie et travaille notamment au Musée des Confluences à Lyon et au Conservatoire de l'agriculture à Chartres. Cela fait onze ans qu'il est au Musée d'art et d'histoire de Genève, à divers postes. Et que pense-t-il des nouvelles technologies ? « La réalité virtuelle comme

les additions digitales ont déjà leur place dans les musées. Il ne s'agit pas de les utiliser systématiquement, mais quand nous en avons besoin. Par exemple, passer devant un tableau, le prendre en photo et recevoir une fiche d'information sur son smartphone, cela sera bientôt d'actualité. »

Bertrand Mazeirat
46 ans
Chef de projet
Musée d'art et d'histoire
Genève

Des intelligences artificielles qui créent des œuvres d'art à l'usage des certificats numériques, les métiers artistiques sont chamboulés par les nouvelles technologies. Et ce n'est que le début.

L'artiste du futur sera-t-il forcément un *geek* ?

TEXTE | Geneviève Ruiz

En 2021, Botto a obtenu plus d'un million de dollars grâce à la vente aux enchères de ses œuvres. Cet artiste d'un genre nouveau est un programme d'intelligence artificielle (IA) imaginé en 2018 par l'artiste allemand Mario Klingemann. Chaque semaine, Botto produit 350 œuvres, qui sont ensuite sélectionnées par une communauté de 5000 membres. L'œuvre choisie est mise aux enchères en tant que *non fungible token* (NFT), un certificat numérique infalsifiable associé à une entité numérique décentralisée.

La nécessité pour les artistes de se positionner face aux technologies

« Botto représente un exemple très intéressant d'utilisation des technologies numériques dans le cadre d'un projet artistique, commente Anthony Masure, responsable de l'Institut de recherche en art & design de la Haute école d'art

et de design (HEAD – Genève) – HES-SO. Il ne s'agit pas seulement d'une IA qui crée des œuvres. Elle s'insère dans une communauté avec laquelle elle interagit et crée de la valeur. » Expert de l'usage des nouvelles technologies dans le champ de l'art et du design, Anthony Masure étudie notamment les enjeux des IA ainsi que les défis de la blockchain – ce fameux système de registre de transactions accessibles à tous – pour anticiper les évolutions que connaîtront les métiers créatifs : « Nous ne pouvons pas prédire l'avenir. Mais on peut raisonnablement tabler sur le fait que ces technologies prendront une importance croissante. Il est essentiel que les futurs artistes et designers acquièrent une culture numérique suffisante pour se positionner face à ces technologies et participer activement à leur fonctionnement. Ils doivent connaître leur histoire, les contextes dans lesquels elles se sont développées, afin d'adopter une posture critique,



SOFIA CRESPO

Neural Zoo est une œuvre de Sofia Crespo, artiste qui travaille avec des réseaux neuronaux et l'apprentissage automatique. Elle s'intéresse en particulier aux

technologies inspirées de la biologie. Avec *Neural Zoo*, elle explore le fonctionnement de la créativité en recombinaison des éléments connus en éléments nouveaux.

de les détourner ou de se les approprier. Il ne faut pas laisser l'univers virtuel uniquement aux mains des ingénieurs!»

L'un des gros enjeux liés au développement des IA créatives comme DALL·E – programme capable de créer des images à partir de descriptions textuelles – consiste à comprendre quel sera le rôle des artistes et comment ils

vont interagir avec elles. «Ces débats ne sont pas nouveaux, ils existent depuis les premiers logiciels d'aide à la création des années 1980, souligne Anthony Masure. Mais ils ont gagné en intensité. Au-delà d'une discussion philosophique sur ce qu'est la création, il est important de comprendre les limites de l'IA. Elle ne peut que créer ou dupliquer des images à partir de banques de données existantes. Elle ne peut pas

TROIS QUESTIONS À

René Graf

Face aux incertitudes futures, René Graf, vice-recteur Enseignement à la HES-SO, considère que la formation de base des métiers demeure essentielle. Elle doit cependant être complétée avec d'autres outils afin de se confronter aux évolutions de la société.

Comment fait-on pour former les étudiants alors que certaines recherches prédisent la disparition de la majorité des métiers à l'avenir?

RG Comme tout le monde, je ne dispose pas d'une boule de cristal. Effectivement, nous nous trouvons face à une certaine incertitude, ce qui n'est pas forcément nouveau. Je reste toutefois persuadé que les compétences de base des métiers représenteront toujours un ancrage à partir duquel une personne pourra évoluer. Prenez l'exemple de la profession infirmière: les compétences relationnelles et techniques demeureront essentielles à son exercice. Mais les professionnel·les des soins devront aussi être capables d'intégrer divers processus de numérisation et être en mesure de travailler de manière interdisciplinaire, afin de faire face aux évolutions de la société et du système de santé.

Toutes les professions devront-elles acquérir une expertise dans le domaine du numérique?

À des degrés différents, chaque métier sera concerné par la numérisation de la société. Mais il ne s'agira pas forcément d'un tsunami. Il est essentiel que tous les diplômé·es disposent d'un certain niveau de compréhension du phénomène de la digitalisation. Ils doivent être capables d'intégrer ces outils dans le travail quotidien tout en se positionnant de manière critique. Tous n'ont évidemment pas besoin de devenir des expert·es. Mais, pour être en mesure de participer à la redéfinition des rôles entre humain et machine et pour devenir des actrices et des acteurs des transformations sociétales à venir, il faut un minimum de connaissances.

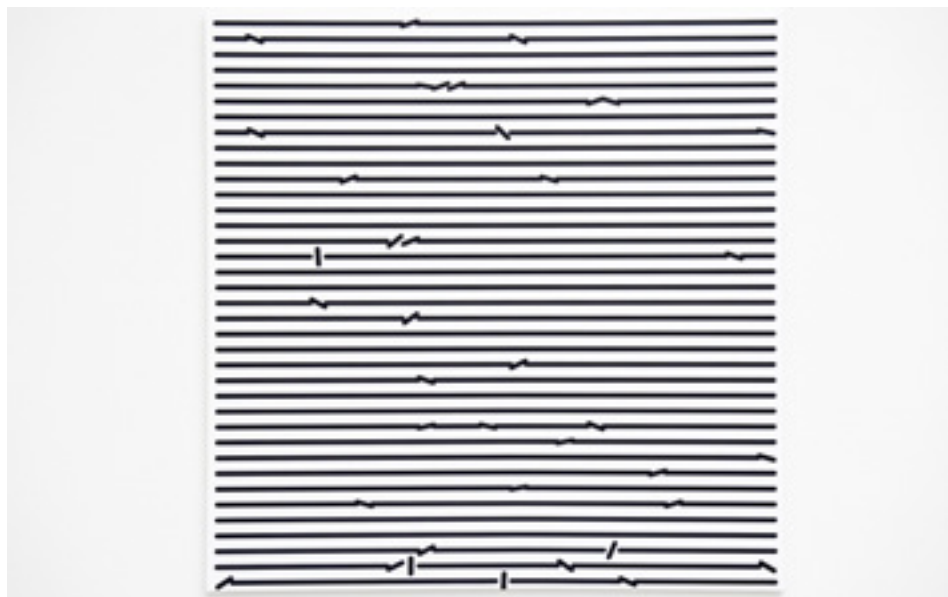


FRANÇOIS WAVRE | LUNDI 3

Comment intégrez-vous l'acquisition de ces nouvelles compétences dans les cursus?

Il s'agit d'un défi important, car on ne peut pas indéfiniment ajouter des couches supplémentaires. Un bachelor dure trois ans et comprend 1800 heures de travail par an, on ne peut pas augmenter cela. Une des clés réside dans les dispositifs pédagogiques intégrant différents axes de formation comme l'apprentissage par projet. Ces méthodes permettent d'acquérir les compétences techniques de base, tout en développant simultanément des savoir-être cruciaux comme l'interdisciplinarité, le travail collectif ou la communication. Au final, notre objectif premier est que non seulement les diplômé·es trouvent un travail, mais qu'ils disposent grâce à leur formation d'un bagage dans lequel ils pourront puiser des compétences tout au long de leur parcours. Avec ces outils, ils seront à même de profiter des opportunités – et je suis convaincu qu'elles seront nombreuses – offertes par une société en constante transition.

KEYSTONE/ENNIO LEANZA



Vera Molnár est une artiste française née en 1924 à Budapest. Considérée comme une précurseure de l'art numérique et de l'art algorithmique, elle est devenue une pionnière de l'utilisation de l'ordinateur dans la création artistique dès 1968. Pour elle, cet outil permet de se libérer d'un héritage classique sclérosé. Ci-contre, son œuvre *Interruptions B.*

avoir un regard particulier sur le monde ou une intention artistique. Le cerveau humain reste irremplaçable en la matière. »

La blockchain peut générer des modèles de rémunération novateurs

De son côté, la blockchain, avec les Bitcoins et les NFT associés, a été passablement critiquée pour favoriser la spéculation dans le monde de l'art. L'exemple de la série des *CryptoPunks*, des personnages pixellisés reliés à des NFT et vendus parfois à plusieurs millions de dollars pièce, a fait beaucoup parler de lui. « Il faut souligner que la spéculation existe également dans le marché de l'art tangible, tempère Anthony Masure. Surtout, les opportunités de la blockchain pour les métiers créatifs ne résident pas tant dans cette spéculation que dans des modèles de rémunération novateurs qui permettraient à un artiste de percevoir un pourcentage sur la revente de ses œuvres, de créer une communauté ou de s'autonomiser des intermédiaires traditionnels comme les galeries. » Le spécialiste concède que la complexité de ces outils les rend difficiles d'accès et qu'ils placent l'artiste face à des questionnements compliqués sur la valeur de ses œuvres ou le rendement de son travail. « C'est loin d'être évident. Mais je vois beaucoup d'opportunités pour les artistes

dans la capacité qu'a la blockchain de pouvoir programmer de la valeur. »

L'artiste du futur sera-t-il donc forcément un *geek* créant des œuvres dans le métavers ? « Tout d'abord, il n'y aura pas un artiste au singulier, mais des artistes. Les tendances qui vont s'imposer seront certainement la croissance des collectifs, car on ne peut plus faire face, seul, à tant de complexité. Les créatifs vont travailler conjointement avec des ingénieurs, des économistes... Et ils délégueront les tâches simples et répétitives à des entités virtuelles avec lesquelles ils seront en dialogue. La question reste ouverte de savoir comment et avec quelle intensité les artistes vont s'approprier les mondes virtuels. Ces derniers deviendront-ils des objets artistiques singuliers ou resteront-ils à l'état de simples outils, à l'image des débats qui animaient les débuts de la photographie au XIX^e siècle ?¹ » En attendant de le savoir et pour préparer ce futur, Anthony Masure a élaboré avec son équipe en automne dernier le projet *Cryptokit*, un guide didactique *open access* des NFT et technologies blockchain financé par la HES-SO Genève. Au moyen de pictogrammes et de nombreuses infographies, ils souhaitent rendre cet univers accessible au plus grand nombre. ◀

¹ La question de savoir si la photographie, perçue au départ comme une simple invention technologique, était un art, a été très débattue au XIX^e siècle. Pour le poète Charles Baudelaire (1821-1867) notamment, elle ne pouvait prétendre à aucune dimension artistique, car elle ne faisait que dupliquer la réalité.

Pour mieux anticiper les effets du changement climatique sur les objets archéologiques enfouis dans le sol et leur conservation, un projet développe un modèle qui prédit la corrosion des vestiges en fer dans le temps.

Prédire l'évolution des objets du passé

TEXTE | *Clément Etter*

Certains objets archéologiques sont enfouis dans le sol depuis des milliers d'années. De ce fait, ils peuvent se détériorer selon les conditions environnementales. S'il existe encore de nombreux sites archéologiques à explorer – et à découvrir –, le changement climatique pourrait affecter ce patrimoine. Fonte des glaciers, montées des eaux, inondations, sécheresse ou encore incendies peuvent modifier l'environnement du terrain, comme le niveau d'oxygène, d'humidité, de pression ou de salinité. C'est aussi le cas des activités humaines telles que la construction de bâtiments ou l'utilisation de fertilisants. «Tous ces changements peuvent altérer les objets encore enfouis dans le sol : les métaux comme le fer ou les matériaux organiques comme le bois, le cuir et les textiles y sont très sensibles», explique Laura Brambilla, professeure associée à la Haute École Arc - HE-Arc – Conservation-Restauration – HES-SO à Neuchâtel.

La corrosion représente un processus qui agit quand un métal est exposé à l'oxygène et l'eau. Le changement climatique peut avoir de grands effets sur la corrosion, négatifs ou positifs. « Dans le sol, la corrosion efface les traces de fabrication des objets et les éventuelles décorations, précise la chercheuse. Ces dernières nous parlent par exemple de la façon dont les Romains travaillaient le métal. Ce processus peut continuer jusqu'à la minéralisation complète du fer. À ce moment-là, on ne peut plus observer les traces de fabrication et l'objet devient beaucoup plus fragile et difficile à conserver. »

Un modèle de prédiction au service des archéologues

D'où l'utilité de simuler l'impact du changement climatique. C'est ce que fait Laura Brambilla avec son équipe dans le

cadre d'un projet baptisé *Corint*, financé par le Fonds national suisse, où il s'agit de développer un modèle mathématique fonctionnant avec des données géologiques. Il donnera lieu à un programme informatique permettant aux archéologues et aux personnes qui gèrent le terrain de savoir si l'objet qui se trouve dans un certain milieu peut y rester ou s'il va se corroder rapidement à cause des conditions. Dans ce dernier cas, il faudra donc procéder à une excavation.

Le modèle pourra aussi prédire si l'objet sera au contraire mieux conservé en restant dans le sol dans le cas où les conditions évoluent (terrain plus aride, eau souterraine qui augmente ou diminue, etc.). « Actuellement, quand on découvre un site lors d'une construction, on arrête les travaux pour réaliser une fouille, explique Laura Brambilla. Mais celle-ci est souvent réalisée rapidement et de façon peu optimale afin de permettre une reprise du chantier. La question est donc de savoir si la fouille pourrait être effectuée plus tard dans de meilleures conditions, voire après plusieurs générations, sans que les objets ne soient altérés. » Pour vérifier le modèle de corrosion, des expériences avec des objets de laboratoire seront menées dans le site archéologique romain d'Avenches. En parallèle, les chercheur-es vont utiliser des objets trouvés lors d'une fouille et qui n'ont aucune valeur patrimoniale pour étudier comment la corrosion s'est développée depuis 2000 ans.

Repenser la conservation des objets archéologiques

Pour préserver les objets, des procédures de conservation préventive sont suivies. Actuellement, les objets sont excavés puis emportés dans un laboratoire. Ils y sont analysés, séchés, puis conservés grâce à une atmosphère inerte d'azote ou du gel de silice qui absorbe l'humidité. « Cette méthode a cependant été développée sur des produits de corrosion présents sur les objets après la fouille, et pas avant, remarque Laura Brambilla. Son efficacité pourrait être remise en cause si l'on découvrait que la corrosion est différente sur un objet encore enfoui dans le



L'experte en restauration Laura Brambilla explique que le changement climatique peut modifier l'environnement des objets, en bien ou en mal. Il peut notamment avoir des effets sur la corrosion.

THIERRY PORCHET

sol. » Pour étudier les couches de corrosion « réelles » des objets encore enterrés et les comparer avec celles des objets déjà excavés, les chercheur-es utilisent des techniques d'analyses innovantes combinant des faisceaux de neutrons et des rayons X. Elles permettent de réaliser des images des objets et d'obtenir la composition chimique et morphologique des couches de corrosion sans avoir à les sortir complètement du terrain, en les gardant dans un bloc de terre. « Si la couche de corrosion s'avère différente des objets excavés, il faudra peut-être adapter nos méthodes. Par exemple, au moment de la fouille, stocker les objets dans des boîtes avec une certaine humidité et aussi modifier certains paramètres au moment de la préparation des objets et de la conservation préventive. » ◀



The gigantelepe and ruidihorn are representative members of a family of tropical heavy grazing animals that are descended from the now extinct antelopes.

RUIDIHORN

Tetraceras africanus

GIGANTELOPE

Megalodorcas giganteus

The gigantelepes, like the previous occupants of this ecological niche, the elephants and rhinos, are purely herbivorous.



REEDSTILT

Harundines virgatus

The lower parts of its legs are covered with hair and probably provide camouflage as well as protection.



The reedstilt stands motionless in the water until a fish swims directly beneath it. Plunging its head into the water, it seizes the fish, straightens its neck and swallows it.



On its thin legs, the reedstilt stands nearly a metre high at the shoulder.



The frog's feet are covered in fine hairs that prevent it from sinking in water.

PERIT

Aquambulus hirsutus



Le monde de la santé n'échappe pas aux bouleversements induits par l'intelligence artificielle et les outils numériques. Mais il n'est pas toujours facile pour les soignants de se positionner face à ces nouveaux enjeux.

Les infirmières face aux évolutions technologiques

TEXTE | *Stéphany Gardier*

« L'intelligence artificielle pourrait-elle rendre les médecins obsolètes ? » C'est la question que posait dans un débat en 2018 la très sérieuse revue médicale *The British Medical Journal*, reprenant à son compte les titres accrocheurs d'articles de presse grand public, qui continuent d'ailleurs de se succéder. Il est vrai qu'au cours de ces dernières années, plusieurs programmes d'intelligence artificielle (IA) ont réussi à faire mieux que des médecins experts sur certaines tâches précises. Pourtant, bien que Garry Kasparov ait perdu face au programme *Deep Blue* il y a vingt-cinq ans déjà, les compétitions d'échecs entre humains n'ont pas cessé.

Pour l'heure, il semble donc peu risqué de répondre que non, l'IA ne va pas rendre les soignant·es obsolètes. Mais force est de constater que le monde des soins a connu

en deux décennies des bouleversements technologiques majeurs. Le développement des techniques de biologie moléculaire, le séquençage du génome humain, l'essor des outils informatiques, des smartphones et des applis : ces avancées qui ont changé de nombreux usages dans la société ont fait naître de nouveaux concepts dans le monde des soins tels que la médecine prédictive ou l'e-santé. En première ligne, au contact des patient·es dans leur environnement quotidien, les infirmier·ères sont les mieux placés pour observer les changements de comportements qu'ont pu apporter toutes ces évolutions technologiques. Mais ces soignant·es sont-ils armés pour accompagner leurs patient·es sur ce chemin ?

Rattraper le retard dans la formation

« Je crains qu'il y ait actuellement un décalage entre les évolutions technologiques

en santé et les formations, notamment en soins infirmiers, déplore Dominique Truchot-Cardot, médecin, professeure à l'Institut et Haute École de la Santé La Source - HES-SO à Lausanne et responsable du Source Innovation Lab (SILAB). Nous sommes restés sur des "métiers d'art" où les étudiant·es arrivent avec une passion, et c'est très bien. Mais nous ne leur donnons pas encore l'environnement nécessaire pour se positionner professionnellement face à l'IA et au numérique. La formation est en train de changer, mais avec dix ans de retard. Il faut que cela évolue vite, car la place des infirmier·ères dans notre système de soins ne va que grandir dans le futur. » La Suisse est en effet le pays où les plus de 65 ans reçoivent le plus de soins et le plus longtemps. Avec le vieillissement de la population et la multiplication des pathologies chroniques, les soins infirmiers vont être encore plus sollicités. « L'IA, en permettant de prédire certains risques ou complications, pourrait aider à stratifier les patient·es et à prédire la charge de travail, par exemple, avance Dominique Truchot-Cardot. Mais je ne vois pas comment on peut travailler avec ces outils si on ne s'y forme pas avant. »

Il en va de même pour tout ce qui a trait à la génétique. Les soignant·es sont au contact de patient·es qui ont de plus en plus de questions sur ce sujet, par exemple sur les tests génétiques *direct to consumer* qui promettent, entre autres, de quantifier le risque de développer telle ou telle maladie. « C'est très compliqué de fournir des conseils sur des dispositifs qui évoluent sans cesse, estime Shota Dzemaili, maître d'enseignement à La Source. Mais il faut penser la formation afin que les infirmier·ères acquièrent un socle de connaissances en génétique, génomique, ainsi qu'en éthique et protection des données. La médecine prédictive représente un des domaines d'expertise des médecins spécialisés en génétique, mais on sait que lorsque les gens ont des questions, ils les posent plus facilement aux infirmier·ères. Ils n'ont pas à devenir des expert·es mais doivent être capables d'aider les patient·es, les citoyen·es, à comprendre ces données, en traduisant

certaines informations, et à naviguer dans les systèmes de santé. Cela fait partie de leurs compétences fondamentales. »

Travailler en binôme avec les outils numériques

Aujourd'hui, les applications en santé sont légion et certaines présentent un réel intérêt pour le suivi de patient·es atteints de pathologies chroniques. Mesurer sa pression artérielle avec un smartphone ou une montre intelligente est devenu une habitude pour certains seniors, souvent accompagnés dans la démarche par leur infirmier·ère. « Ces soignant·es vont de plus en plus devoir évoluer en binôme avec les solutions numériques, souligne Dominique Truchot-Cardot. Ils ne doivent pas en avoir peur car ils ont beaucoup à en retirer. Mais pour qu'ils adoptent ces nouvelles pratiques, il faut qu'ils les comprennent, qu'ils y voient un sens et qu'ils puissent en mesurer l'impact. » Les solutions les plus utiles devraient apporter une aide aux soignant·es dans les tâches quotidiennes répétitives qui ne nécessitent pas une grande technicité, comme une mesure de pression artérielle ou de glycémie. Mais trop souvent encore, les outils proposés sont développés sans réel dialogue avec les utilisatrices et les utilisateurs. « On ne peut pas continuer avec les développeuses et les développeurs d'un côté et les soignant·es de l'autre, regrette Dominique Truchot-Cardot. On voit tellement de projets dont on sait qu'ils ne passeront jamais la porte d'un hôpital. Il faut une adéquation entre les solutions proposées et les besoins réels des soignant·es et des patient·es. »

Le Source Innovation Lab, qui offre entre autres un laboratoire d'expérimentation et de tests en milieu préclinique sécurisé, constitue justement un lieu pensé pour favoriser les interactions entre designers, ingénieur·es, développeurs, soignant·es et patient·es. « Je me souviens d'un développeur, surpris face à nos installations, qui m'a dit: "Ah mais c'est comme ça, une chambre d'hôpital", s'amuse Dominique Truchot-Cardot. Cela montre à quel point nous avons besoin de casser les silos pour permettre au monde de la santé

d'évoluer. » Dans le sillage du SILAB, une plateforme collaborative a été lancée en 2022 par La Source avec le soutien du canton de Vaud. Le Hands-on Human Health Hub (H4) vise à faciliter les interactions et à accompagner des projets innovants en santé. De quoi

aider les soignant-es à développer un leadership dans le monde de la santé numérique et à parvenir à s'impliquer en amont dans les processus de développement pour espérer disposer dans le futur d'outils « intelligents » qui soient de réels alliés au quotidien. ◀

Comment les techniciens en radiologie médicale intègrent l'IA au quotidien

La radiologie figure parmi les disciplines médicales où l'intelligence artificielle (IA) est la plus présente. Mais les médecins ne sont pas les seuls concernés par ces évolutions technologiques : les techniciens en radiologie médicale (TRM), qui assurent la prise en charge du patient et la réalisation des examens, travaillent eux aussi de plus en plus avec des outils intégrant de l'IA. Une recherche, que coordonne Séverine Rey, maître d'enseignement à la Haute École de Santé Vaud (HESAV) - HES-SO, a récemment exploré la manière dont ils utilisent l'IA en Suisse romande.

Dans le cadre de votre recherche, vous avez observé des TRM au quotidien dans leur travail. Quelle place occupe l'IA ?

Séverine Rey – L'IA est présente dans l'environnement des TRM, mais ils ne savent pas toujours précisément identifier où elle intervient dans leur activité. Nous avons documenté les usages de trois systèmes utilisant de l'IA, dont un programme de reconstruction d'images par *deep learning* et un système de positionnement automatique des patient-es.

Quel est le point de vue des TRM sur cette présence grandissante de l'IA dans leur métier ?

Par définition, les TRM sont des professionnel·les confrontés à des évolutions technologiques, c'est d'ailleurs un des aspects

qui attirent les étudiant-es vers cette profession. Ils sont donc souples face aux nouveautés technologiques et, en ce qui concerne l'IA, ils ont globalement des avis positifs. Ce qui ne les empêche pas d'avoir un discours nuancé et d'émettre des critiques sur les outils qu'ils utilisent au quotidien. Par exemple, concernant le système de positionnement automatique des patient-es, ils trouvent qu'ils passent beaucoup de temps à interagir avec un écran de plus sur lequel ils doivent souvent ajuster des paramètres générés par l'IA, ou à repositionner le client-e pour que la caméra le capte correctement : ce rôle de surveillance et de contrôle limite leur temps et leur attention envers les patient-es. Ils notent aussi que l'IA est

moins apte qu'eux à prendre en compte la diversité des personnes, c'est-à-dire tous les cas qui sortent de la norme ou sont moins fréquents (fauteuil, enfant, etc.). Face à l'IA, les TRM ont tendance à valoriser leurs interactions avec les patient-es (les rassurer, les faire collaborer pour avoir une « belle » image, etc.).

Avez-vous perçu chez les TRM une crainte qu'à terme l'IA prenne leur place ?

Les personnes rencontrées n'évoquaient pas spécialement cette crainte. Elles perçoivent l'IA comme un outil à leur service. Elles redoutent plutôt la progression de l'automatisation et de la place de l'IA qui pourrait aboutir à un rythme accru d'examens (et donc à avoir encore moins de temps avec les patient-es). Nous avons relevé une tendance à l'anthropomorphisme : il y a une personnalisation de l'IA dont les défauts semblent avoir pour réponse les qualités des TRM. Dans leurs discours, ils veulent montrer en quoi ils ne peuvent pas être remplacés, ce qui reflète peut-être une crainte non formulée, mais bien réelle.

Claire de Ribaupierre, chercheuse et dramaturge, a participé à deux éditions d'un projet nommé *Imaginaires des futurs possibles*. Il a été réalisé par le Théâtre de Vidy en collaboration avec l'Université de Lausanne entre décembre 2019 et juin 2022. Maître d'enseignement à La Manufacture – Haute école des arts de la scène – HES-SO à Lausanne, elle revient sur cette expérience inédite et déstabilisante : se projeter dans l'inconnu.

« Les prédictions reproduisent le système dont elles sont issues »

TEXTE | Marco Danesi

Quel était votre but en participant au projet *Imaginaires des futurs possibles* ?

L'idée était de susciter la rencontre de scientifiques et d'artistes dans le but de penser des futurs possibles, de créer une utopie, de collaborer pour aboutir à des formes théâtrales susceptibles de restituer ces réflexions. Ces approches sont familières aux artistes qui ont l'habitude de travailler dans le devenir ; on sait d'où on part, mais ensuite les choses peuvent prendre des directions imprévues, inattendues. Les scientifiques sont moins coutumiers de ce saut dans l'inconnu. Ils s'inscrivent dans un langage cadré, s'appuient sur des statistiques, des données chiffrées, des courbes, qui structurent leurs prédictions. Notre ambition était d'hybrider les deux langages : l'un qui privilégie le calcul, la modélisation, l'abstraction, l'autre qui fait la part

belle à l'intuition, à l'expérimentation, au corps, pour parvenir à des propositions artistiques pour le futur qui permettent aux spectatrices et aux spectateurs de s'y projeter.

Quel rapport justement y a-t-il entre ces deux mondes, ces deux langages ? Entre la prévision mathématique et l'expérience artistique ?

Dans son essai *Afrotopia*¹, Felwine Sarr – auteur, économiste et musicien sénégalais qui a participé au projet des imaginaires de Vidy –, considère que les prédictions, qu'elles soient économiques ou liées, de nos jours surtout, au climat et à l'environnement, ont pour effet de reproduire le système dont elles sont issues. En effet, elles s'enracinent dans les valeurs, le vocabulaire, la grammaire en place pour dire le futur. Ce dernier ressemble dès lors à l'existant.

¹ Publié en 2019, *Afrotopia* de Felwine Sarr décrit l'utopie d'une Afrique qui porterait l'humanité à un autre palier. Au-delà d'un continent qui serait le futur eldorado du capitalisme mondial en raison de sa croissance et de ses ressources naturelles, l'Afrique devrait s'extraire de la compétition infantile entre nations et bâtir une civilisation sur d'autres valeurs que la quantité et l'avidité.

Pour la dramaturge Claire de Ribaupierre, les imaginaires des arts pourraient bouleverser notre façon de représenter le monde, nos vies, nos futurs.



FRANÇOIS WAVRE | LUNDI 3

Les artistes, quant à eux, inventent de nouveaux termes, d'autres mots et images qui trouvent leur source dans le désir et non pas dans la structure telle qu'elle veut perdurer. Si on prend le capitalisme, il fait tout pour survivre, même s'il provoque sa perte en détruisant l'environnement. Or, de mon point de vue, le capitalisme ne représente qu'un imaginaire parmi d'autres. À partir de là, on peut essayer d'en construire de nouveaux. D'autres récits, d'autres mythes qui nous permettraient de nous projeter collectivement dans d'autres futurs que l'angoisse de la catastrophe annoncée comme imminente. En ce sens, par rapport à l'Occident qui s'est auto-constitué en référence universelle, l'Afrique, note encore Felwine Sarr, constitue un puits d'imaginaires alternatifs qui valorisent par exemple les réseaux de solidarité et les manières ancestrales de prendre soin du vivant. C'est aussi ce que nous avons pu découvrir grâce à la présence de Faustin Linyekula, chorégraphe et artiste invité pour la dernière édition des imaginaires, qui est aussi un initiateur d'expériences mêlant écologie et art à Kisangani, en République démocratique du Congo.

L'intitulé du projet mentionne des futurs possibles, est-ce à dire qu'il y aurait des futurs impossibles ?

On cherche à nous faire croire à des futurs probables, alors que nous voulons expérimenter des futurs possibles, c'est-à-dire désirables. Possible ne s'oppose pas à impossible. Il s'agit plutôt d'accueillir, de penser la multiplicité des imaginaires infinis.

Vous parlez de nouveaux imaginaires. Là aussi, y aurait-il de vieux imaginaires ?

Notre rapport au temps est lié à la tradition chrétienne avec un commencement, un développement et une fin. L'apocalypse biblique marque la révélation, l'accomplissement. L'histoire s'arrête. Le capitalisme, héritier de cette tradition, va plus loin, il escamote la fin au moyen d'une croissance qui ne cesse de grandir. Les projets d'Elon Musk, de quitter la terre, ou de métavers vont dans ce sens : conjurer la fin vers un temps linéaire sans fin. Dans les sociétés de type traditionnel, le temps peut être perçu de façon plus cyclique. On vit, on meurt, certes, mais ça recommence dans un autre cycle et ainsi de suite. Il existe là un rapport moins anxiogène à l'égard de la mort. Jusqu'à récemment, le futur se confondait avec le mieux, le progrès. Désormais, le futur annonce plutôt le pire, la catastrophe, même si on tend à s'en détourner. Par ailleurs, et en même temps, on se détache du passé. On néglige l'histoire, voire on l'occulte, en privilégiant un présent obsédant. Qui reproduit ce qui existe, sans passé ni futur.

Ce serait du temps sans imaginaire, avec une seule dimension ?

Le passé regorgeait d'imaginaires possibles. Or, il y en a un qui s'est réalisé. Il a effacé jusqu'à la mémoire des autres. Pourtant, ils ont existé, ils existent, et nous pouvons nous en inspirer pour en créer de nouveaux. D'un autre côté, comme l'avance Tatsuyoshi Saijo, professeur à l'Université de Kochi au Japon qui a conçu des protocoles d'action connus sous le nom de *Future design*, on ne peut pas penser le futur sans tenir compte de ceux qui le vivront, des générations à venir. Il s'agit alors dans nos choix présents de tenir compte concrètement de leurs conséquences futures.

PAUL HOSEFROS/THE NEW YORK TIMES-REDUX-REA



La bande de jazz Arkestra à New York en 1980. Son dirigeant, le compositeur américain Sun Ra (1914-1993), se trouve au centre, déguisé en pharaon. Sun Ra a construit une mythologie autour de son personnage et de sa musique, inspirée de l'ancienne Égypte et de la science-fiction. Ce mélange d'idées se retrouve dans le film *Space Is the Place* (1972), dont il a coécrit le scénario et qui est souvent cité comme précurseur de l'afrofuturisme.

Ce travail s'est matérialisé au théâtre.

Oui. À la manière d'un laboratoire, nous avons proposé des formes scéniques éphémères qui n'existent qu'au moment de ces rencontres collectives sous la forme d'essais, d'hypothèses. L'artiste interprète Cédric Djedje, par exemple, a fait danser les « spectateurs » sur des slows – dont la musique avait été créée par le compositeur Louis Schild et les paroles écrites par deux chercheuses – qui mettaient en mouvement nos différentes relations au monde, aux autres vivants, à l'utopie, à mille lieues du romantisme habituel de ces morceaux. Le corps à corps des couples rendait visibles ces tentatives de penser le monde qui vient.

Comment ces imaginaires peuvent-ils concurrencer les prédictions « sérieuses » des experts ?

Cette question renvoie à celle des nouvelles alliances. Comment les imaginaires des artistes peuvent-ils rencontrer, intégrer, voire disloquer l'imaginaire dominant du politique, de l'économie ? Des ambassadrices et des ambassadeurs, à l'image de Felwine Sarr, peuvent décloisonner les disciplines, les pratiques. Sarr est à la fois économiste, écrivain, champion

d'arts martiaux, musicien, anthropologue. Ainsi, parce qu'il regroupe en une seule personne autant de savoirs, il est entendu dans des cercles très différents. Il représente en quelque sorte un trait d'union possible entre le monde des arts et le politique ou la finance. Il s'agit là d'un réel espoir : face à l'impasse générée par le système dans lequel nous vivons, les imaginaires des arts pourraient enfin faire irruption et bouleverser notre façon de représenter le monde, nos vies, nos futurs.

Ce que vous avez fait avec les *Imaginaires des futurs possibles* va-t-il avoir des suites, des conséquences, des changements concrets, notamment, dans le milieu académique ?

La question est : comment prendre en compte ce qui est expérimental, fragile ? Est-ce qu'on parie sur ces hypothèses théâtrales de travail, sur ces savoirs qui n'ont pas voix au chapitre, ou on revient au confort routinier du fonctionnement de la recherche et de la formation universitaire ? Je ne sais pas. Ce que je sais, c'est que, à chaque fois, c'est déstabilisant. Il s'agit d'une bonne chose car cela représente une ouverture vers des possibles, vers la porosité des mondes. ◀

La simulation a pris une grande importance dans la formation des soignants. Alors que certains étudiants passent désormais l'équivalent de 10% de leurs stages en simulation, cette tendance va-t-elle croître à l'avenir ?

L'éloge de la simulation

TEXTE | Geneviève Ruiz ILLUSTRATION | Pawel Jonca

Les espaces dédiés à la simulation se sont multipliés dans les hautes écoles de santé romandes depuis une dizaine d'années. On y reproduit des laboratoires, des unités hospitalières ou encore des appartements pour les soins à domicile. Les objets dérivés des nouvelles technologies, tels les mannequins haute-fidélité, sont les dispositifs qui attirent le plus l'attention. Ils sont capables de respirer, de saigner, de transpirer. Ils peuvent accoucher, reconnaître des médicaments. À côté, on trouve des outils de réalité virtuelle grâce auxquels les futurs professionnel·les de santé répètent des gestes comme les transfusions sanguines. Sans parler des *serious games* qui permettent d'entraîner des compétences aussi bien techniques que relationnelles.

« Ces dispositifs sont devenus un *must have*, on ne peut tout simplement plus s'en

passer », souligne Donald Glowinski, vicedoyen à la Simulation à l'Institut et Haute École de la Santé La Source à Lausanne – HES-SO. Cet engouement s'explique notamment par le manque de places de stages. La simulation représenterait ainsi une alternative permettant aux étudiant·es de se confronter à la pratique. Son succès provient aussi de l'idée qu'elle permet de réduire les risques et d'améliorer la sécurité, selon l'exigence éthique « Jamais la première fois sur le patient·e ».

La simulation s'apparente à une prédiction

Qu'est-ce qu'on fait lorsqu'on simule ? « La simulation peut s'apparenter à une prédiction, précise Donald Glowinski. On souhaite anticiper les situations auxquelles seront confrontés les apprenant·es et les préparer pour leur avenir professionnel. Parfois, il s'agit de scénariser des situations qui n'existent pas en-



Capables de respirer, de saigner ou de reconnaître des médicaments, les mannequins haute-fidélité attirent beaucoup l'attention. L'idée selon laquelle une bonne simulation devrait être la plus réaliste possible est néanmoins remise en cause par certains spécialistes.

core, mais vers lesquelles on veut tendre. Je pense notamment à l'interprofessionnalité ou à des prises en charge particulièrement complexes. » Le but est aussi de préparer les étudiant·es à la gestion de situations de crise peu courantes, auxquelles ils n'auront pas l'occasion de se confronter lors d'un stage. Pour Sylvain Boloré, maître d'enseignement à la Haute école de santé (HEdS-Genève) – HES-SO, la simulation prend appui sur une mise en situation pour la dépasser : « Je la considère avant tout comme une approche pédagogique. Elle permet de mobiliser des savoirs cognitifs et relationnels et de les combiner pour développer des compétences professionnelles ».

Concrètement, une simulation débute toujours par un briefing lors duquel la formatrice ou le formateur précise le cadre, les objectifs et les rôles de chacun. Puis vient la simulation proprement dite, qui peut concerner d'innombrables situations : détresse respiratoire, accouchement difficile, annonce d'un diagnostic, consultation avec une personne démente, collaboration entre divers services ou professions... « Pratiquement tout peut être simulé, explique Sylvain Boloré. À part des incendies ou des tremblements de terre bien sûr. Mais même dans ces cas-là, on peut reproduire des conditions emblématiques pour faire vivre l'événement. On peut comparer l'exercice à une pièce de théâtre : la réalisatrice ou le réalisateur peut concevoir une scène avec plus ou moins d'objets et de détails. » La phase de simulation proprement dite dure rarement plus de quinze minutes. L'étape suivante, l'analyse, prend trois fois plus de temps. Il s'agit de tirer des enseignements de ce qui s'est passé.

Simuler comporte de nombreux avantages : les étudiant·es deviendraient plus efficaces et gagneraient en confiance. Les méthodes immersives permettent de retenir davantage d'informations que les cours magistraux. Actuellement, les étudiant·es des hautes écoles passent environ 10% de leur temps de pratique dans des ateliers de simulation. Ce pourcentage va-t-il augmenter, comme c'est le cas dans certaines écoles américaines, dans lesquelles les étudiant·es sont autorisés à consacrer 50% de

leur temps de stage en simulation ? La question de la place de la simulation dans les cursus et de savoir dans quelle mesure elle peut remplacer les stages fait encore débat en Suisse. Les connaissances quant aux effets concrets des formations immersives sur les compétences des apprenant·es et sur leur ressenti restent lacunaires.

Documenter les effets de l'immersion

C'est dans ce contexte qu'une équipe de la Haute École de Santé Vaud (HESAV) – HES-SO, composée notamment de Séverine Rey, maître d'enseignement, et de Céline Schnegg, adjointe scientifique, a lancé une étude portant sur l'expérience de la simulation immersive. Financée par le Fonds national suisse, elle débutera en 2023 et comprendra des enquêtes ethnographiques dans plusieurs institutions romandes. « Face au succès de la simulation, il est indispensable de se poser des questions et de documenter ses effets, considère Céline Schnegg. Pourquoi on simule ? Qu'est-ce qu'on simule ? Qu'en est-il de l'expérience des apprenant·es ? » Pour la chercheuse, la prudence s'impose : ce n'est pas la même chose de travailler avec un mannequin que dans un service. « Des études montrent qu'une première fois avec un "vrai" patient·e reste toujours une première fois. On aimerait tout simuler de la manière la plus réaliste possible. Mais on peut s'interroger sur la nécessité d'une telle ambition. »

Le postulat selon lequel une bonne simulation devrait être la plus réaliste possible est aussi remis en cause. En effet, paradoxalement, plus le mannequin est fidèle à la réalité, plus cela peut poser problème : « Ce phénomène s'appelle "la vallée de l'étrange", précise Donald Glowinski. Lorsqu'un mannequin devient trop humain, il peut provoquer un sentiment d'étrangeté, voire de malaise. » Céline Schnegg corrobore : « Quand ils entrent en simulation, les étudiant·es hésitent parfois entre la terreur et le fou rire face aux mannequins. Il faut bien les préparer, sinon ils risquent de ne pas entrer dans le scénario. »

De manière générale, lors d'observations préliminaires, l'équipe de l'HESAV a observé que certains apprenant·es ont de la peine à en-

trer dans les scénarios. Alors que d'autres ont tendance à s'y surinvestir émotionnellement, au point de vivre beaucoup de stress. « Nous cherchons à comprendre ce qui motive ces différents profils et ce qu'ils ressentent. Nous nous interrogeons aussi sur la transférabilité des savoirs appris dans ces réalités artificielles. Qu'est-ce qu'on y apprend vraiment ? »

Le fantasme d'un apprentissage entièrement virtuel

De son côté, Sylvain Boloré a mené une recherche pour évaluer les perceptions des participant·es suite à une simulation. « Il s'agissait d'une formation continue pour des soignant·es de diverses professions. Durant la simulation, ils se sont retrouvés face à des situations de détérioration clinique de patient·es. Six semaines après ces immersions, les compétences perçues des participant·es en matière de sécurité des patient·es avaient crû de 10% et leur sentiment d'efficacité face à ce type de situations de 20%. Ce n'est pas négligeable. Néanmoins, cette évolution a eu tendance à diminuer douze semaines après la formation. » Conclusion du chercheur : les sessions de simulation doivent se répéter régulièrement pour être efficaces et être articulées avec d'autres types d'activités pédagogiques.

Si des interrogations subsistent quant aux modalités et aux effets de l'apprentissage immersif, les expert·es semblent d'accord sur leurs limites : « L'idée qu'on peut devenir infirmier·ère en s'entraînant avec un casque et une manette relève du fantasme, affirme Donald Glowinski. Ces dispositifs sont attrayants et ont encore beaucoup de potentiel à développer, mais ils ne pourront jamais remplacer des stages pratiques. » Céline Schnegg, de son côté, s'interroge : « Parfois, les étudiant·es peuvent se contenter de fils de pêche et de morceaux de tapis de yoga pour s'exercer aux points de suture. Ils n'ont pas toujours besoin de la reproduction parfaite d'un environnement hospitalier. Dans le domaine de la simulation, une perspective d'"innovation frugale", développée notamment par mes collègues Raquel Becerril et Pierre-André Favez à l'Unité d'enseignement par simulation, plus écologique et

moins coûteuse, ne devrait-elle pas plus souvent être envisagée ? » Sa recherche ethnographique, dont les résultats sont prévus d'ici à 2027, proposera certainement des réponses. ◀

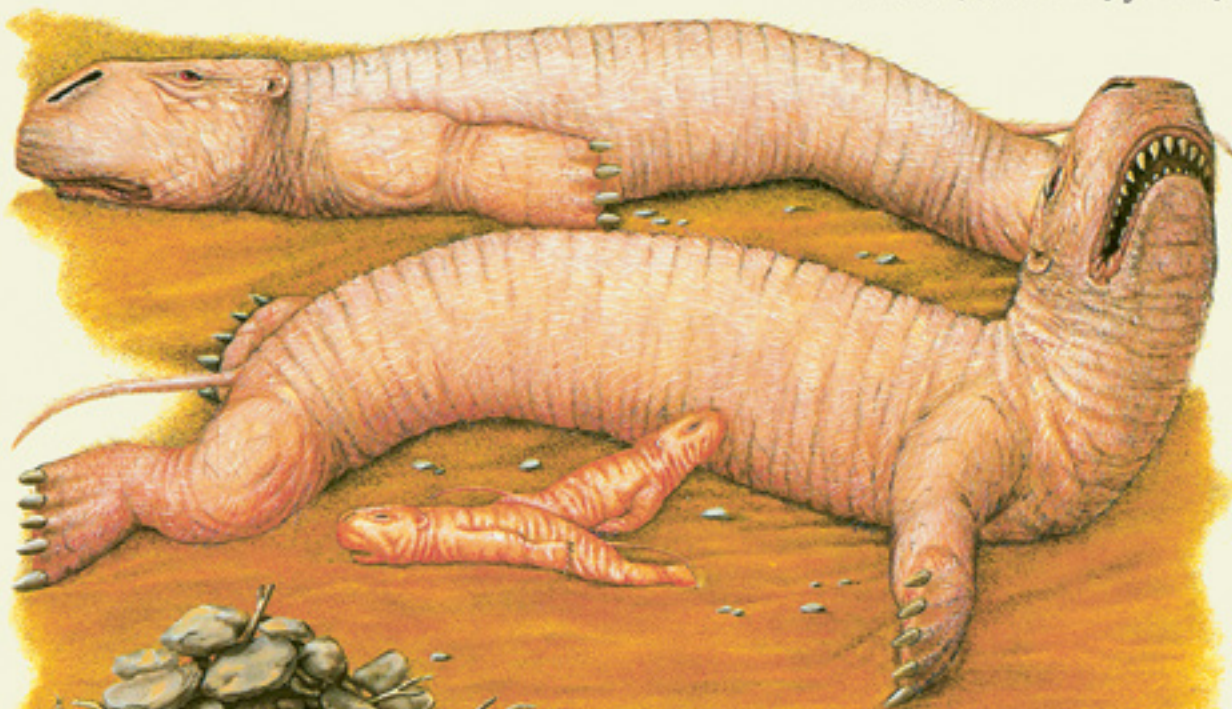
Simuler la vie biologique après la mort

Les techniques d'imagerie ont transformé la médecine légale. L'angiographie permet de réactiver la circulation sanguine, plaçant le corps dans une zone intemporelle.

Déterminer les causes de décès d'un corps pour faire émerger la vérité : les médecins légistes interviennent sur demande du Ministère public dans les cas d'homicides ou de morts suspectes. Depuis une vingtaine d'années, les techniques d'imagerie médicale ont transformé leur quotidien. Ils utilisent désormais le CT-scan, l'angiographie et l'imagerie par résonance magnétique en complément de l'autopsie. Avec ces techniques, ils peuvent localiser des lésions invisibles à l'œil nu, par le biais notamment de l'angiographie qui « réactive » le système cardiovasculaire grâce à une pompe. Cette réactivation permet de visualiser les lésions de manière dynamique. En rétablissant la circulation sanguine, l'angiographie place, d'une certaine manière, le corps à la frontière entre la vie et la mort, le passé et le futur, le réel et le virtuel.

Ce point a intéressé Céline Schnegg, Séverine Rey et Alejandro Dominguez, respectivement adjointe scientifique et maîtres d'enseignement à la Haute École de Santé Vaud (HESAV) HES-SO dans le cadre d'une étude ethnographique intitulée *La Preuve par l'image ? Analyse socio-anthropologique de l'expertise médico-légale à l'heure de l'imagerie forensique* visant à saisir l'impact des nouvelles technologies sur les pratiques médico-légales. « Pour fascinante qu'elle soit, cette situation flottante entre la vie et la mort n'est pas thématisée par les médecins légistes, commente Céline Schnegg. Ils discutent le caractère révolutionnaire des techniques radiologiques surtout pour rappeler l'importance de l'attestation des lésions par l'œil du légiste. » Sur le terrain, la chercheuse a observé que les légistes utilisent l'imagerie pour préparer les autopsies, mais qu'il leur est impératif de vérifier sur le corps ce que les images ont révélé : « Si l'autopsie ne parvient pas à confirmer une lésion observée à l'écran, un doute va subsister. Les légistes se sentent très investis dans leur mission d'établir la vérité pour rendre justice au défunt·e. L'autopsie permet de mener des examens rigoureux, car ils peuvent toucher le corps. Aucune "simulation" ne peut changer cela. »

The desert shark is pink, wrinkled and almost hairless. Its teeth are sharp, pointed and all roughly the same size.



DESERT SHARK

Psammonarus spp.

SAND FLAPJACK

Platycaudatus structor

The sand flapjack's burrow is capped with stones and twigs. At night, nocturnal condensation on the stones provides drinking water. On very cold nights, so much nocturnal collects that it drips through to form a pool in the burrow below.

The burrow lies 70 to 100 centimeters below the desert surface.



The floor is littered with fallen debris.

The herbivorous giantala plucks at the leaves of trees with its long tongue. When drawn erect a fully mature individual stands over 3 metres high.

The posset forages in the soil with its long snout for roots and grubs.

GIANTALA

Silfrangerus giganteus

The giantala's muscular tail acts as an extra leg, bearing the creature's weight when standing upright.

POSSET

Thylanus virgatus

The posset, a forest-dwelling marsupial pig, has four tusks, two projecting from its upper jaw and two from its lower jaw.



L'intelligence artificielle s'est immiscée dans pratiquement tous les domaines en lien avec la prédiction. Quatre experts racontent comment ils l'utilisent au quotidien et ce qu'ils en attendent.

L'intelligence artificielle meilleure que l'être humain ?

TEXTE | *Geneviève Ruiz*

Pour certains expert-es, l'intelligence artificielle (IA) ne serait rien d'autre qu'une machine bon marché lorsqu'elle est utilisée dans le domaine des prévisions. « C'est très résumé, mais ce point de vue est défendable, estime Michel Deriaz, professeur à la Haute école de gestion (HEG-Genève) - HES-SO. Le principal atout de l'IA réside dans sa capacité de calcul – elle peut intégrer d'immenses jeux de données – et sa fiabilité. Mais elle ne fait rien d'autre que ce pour quoi elle a été programmée. »

Michel Deriaz a travaillé sur de nombreux projets concrets basés sur des IA prédictives ces dernières années. Parmi ceux-ci, on peut citer le développement d'un algorithme qui prédit la consommation de cafés dans des bars automatiques situés dans des gares ou des écoles. « Comme il s'agit d'un café durable et de qualité, les machines doivent être nettoyées

et rechargées quotidiennement avec des matières premières périssables comme le lait, précise-t-il. Prédire la consommation représente donc un enjeu majeur pour l'entreprise. » De nombreux paramètres ont été intégrés dans le logiciel : jour de la semaine, saison, température extérieure, vacances, emplacement... Résultat : les prédictions fonctionnent bien. « On n'en est pas encore au cappuccino près, mais presque, considère Michel Deriaz. Mais cette IA ne fait rien qu'un humain ne pourrait pas faire : auparavant, c'était l'un des fondateurs de cette start-up qui planifiait la consommation. L'IA permet avant tout de le décharger. »

Autre domaine, autre algorithme : Michel Deriaz travaille également sur une application permettant de prédire le pied diabétique, une complication du diabète consistant en une série de blessures au pied, souvent indolores

au début. Comme elle peut provoquer une amputation, il est essentiel de la détecter tôt. L'IA peut se révéler une aide précieuse dans ce domaine: elle analyse les photos prises par les patient·es et lance l'alerte lorsqu'il faut consulter. « Dans cette situation, l'IA a été entraînée pour reconnaître certaines anomalies du pied, précise Michel Deriaz. Elle apporte une importante plus-value, car il n'est pas possible pour un patient·e de consulter quotidiennement un spécialiste. »

Sélectionner des virus bactériophages

De son côté, Carlos Peña, professeur à la Haute École d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud – HEIG-VD – HES-SO, s'inspire des méthodes de l'IA pour répondre à des questions que les biologistes se posent. Il travaille notamment sur un projet de virus bactériophages utilisés lorsque les antibiotiques n'ont plus d'effet. La difficulté, c'est qu'il existe des millions de phages et qu'il faut sélectionner lequel s'attaquera à telle bactérie. Comment prédire lequel sera le bon? « Ce tri est impossible à réaliser à vitesse humaine, observe Carlos Peña. En brassant des milliers de données génomiques par seconde, l'IA permet non seulement de sélectionner le phage le plus adapté, mais elle peut également intervenir de manière anticipée sur son génome en l'adaptant pour qu'il corresponde encore mieux à la bactérie visée. » Une tâche titanesque et très impressionnante.

Toujours dans le secteur de la santé, le groupe de recherche de Stephan Robert, également professeur à la HEIG-VD, a développé des algorithmes qui prédisent le nombre de patient·es attendus chaque jour et chaque heure aux urgences, avec une précision de 90%. Grâce à cela, les médecins peuvent anticiper les besoins en personnel. Sur le même principe, Stephan Robert travaille actuellement avec son équipe à une solution permettant de gérer de manière optimale la flotte d'ambulances et d'hélicoptères pour le numéro d'urgence 144. « Pour y arriver, nous utilisons un très grand nombre de données telles que la météo, le calendrier des vacances, l'agenda des manifestations, la disponibilité du personnel et ses compétences, etc., explique-t-

il. Sans ces outils capables de gérer d'énormes masses de données, il serait difficile d'apporter des améliorations significatives à la planification hospitalière. »

Tri biaisé des candidatures

La planification du personnel ne concerne évidemment pas que les hôpitaux. C'est pourquoi, ces dix dernières années, l'IA a fait une entrée remarquée dans les ressources humaines (RH), où elle ne s'est d'ailleurs pas toujours montrée sous son meilleur jour. Le scandale lié à la discrimination des curriculums vitae (CV) de sexe féminin opérée par le logiciel de tri d'Amazon ne représente qu'un exemple parmi d'autres. Justine Dima, professeure à la HEIG-VD et responsable du CAS sur la digitalisation de la fonction RH, a suivi ces évolutions de près: « Le problème ne vient pas de l'IA, qu'on pourrait programmer pour trier des profils atypiques ou disruptifs, mais des données qui l'ont nourrie. Elles comportent souvent une surreprésentation d'hommes blancs de plus de 50 ans. Or ce sont ces données qui vont permettre à l'IA de prédire quels seront les profils qui correspondent le mieux aux critères recherchés pour un poste. Les entreprises doivent être attentives lorsqu'elles acquièrent des logiciels paramétrés par des sociétés externes qui leur promettent monts et merveilles. Elles doivent investiguer sur la manière dont ils ont été conçus et savoir quelles tâches leur seront confiées. »

Le tri des CV n'est de loin pas la seule tâche des ressources humaines dans laquelle s'est immiscée l'IA prédictive. On la retrouve notamment en santé du travail, pour prévenir les accidents, les burn-out ou les départs prématurés. Elle est aussi utilisée pour anticiper les besoins en formation continue des collaboratrices et des collaborateurs. Elle se mue encore en coach pour prévenir et gérer les conflits. « L'IA peut énormément apporter aux RH, affirme Justine Dima. Elle peut trouver de nouvelles corrélations, gérer d'immenses bases de données, prédire des évolutions, anticiper des besoins. Elle a le potentiel de décharger les recruteuses et les recruteurs de nombreuses tâches administratives. »

Des capacités ultra-spécialisées

Prévoir la consommation de café, prédire la corrélation d'un candidat-e avec un poste ou d'un virus bactériophage avec une bactérie, anticiper les flux aux urgences ou encore prévenir le pied diabétique : ces exemples ont montré que l'IA est non seulement capable de remplacer l'être humain dans le domaine des prédictions, mais qu'elle peut aussi dans certains cas le dépasser en termes de gestion des quantités et de vitesse. Représente-t-elle alors une révolution technologique permettant de remplacer l'être humain ? Pour Carlos Peña,

« il faut comprendre que les algorithmes sont ultra-spécialisés dans une tâche et ne savent rien faire d'autre. Derrière l'IA, il y a des mathématiques et du code habilement combinés. On peut la comparer à un simple outil, comme un marteau. Il est certes plus sophistiqué. Mais il n'a ni émotion ni conscience et ne comprend rien. »

Une minorité de postes peut donc certes être remplacée par l'IA. Mais dans la plupart des cas, les prédictions doivent être validées par un être humain, seul capable de prendre

L'intelligence artificielle entre science et fiction

Une intelligence artificielle qui prend le pouvoir sur l'être humain, une autre douée de conscience : la plupart de ces fantasmes futuristes trouvent leur origine dans la science-fiction.

Premier constat : l'intelligence artificielle (IA) est extrêmement représentée dans les œuvres de science-fiction (SF). « On observe deux tendances de fond dans les intrigues et scénarios, explique Natacha Vas-Deyres, spécialiste de l'anticipation, de la SF littéraire et cinématographique à l'Université Bordeaux Montaigne. La première est celle de la créature artificielle qui se révolte contre sa créatrice ou son créateur ou contre l'humanité. Ce thème remonte aux origines de la SF. Il fut baptisé "complexe de Frankenstein" par l'écrivain Isaac Asimov, en référence à l'œuvre de Mary Shelley (1818), mais également à un concept judéo-chrétien : la punition de celui qui a voulu prendre la place du Créateur. » La seconde tendance relève de l'empathie machinique : le robot ou l'IA entretient un lien émotionnel avec l'humanité. Il serait prêt à se sacrifier pour la protéger.

« Depuis des dizaines d'années, les représentations fictionnelles de l'IA évoluent autour de ces deux pôles, observe Natacha Vas-Deyres. Mais elles sont aussi influencées par les avancées scientifiques. Aujourd'hui, on ne reproduit plus l'image d'un ordinateur géant, centralisé et omnipotent, mais plutôt une IA dématérialisée, impalpable et présente dans de petites unités. Tout comme ces IA qui nous suivent partout : dans nos voitures, dans nos téléphones... »

Les autrices et auteurs de SF suivent souvent la recherche de près et cela inspire leurs œuvres. Et les scientifiques, de leur côté, sont-ils influencés par la SF ? « On observe clairement des rapports de réciprocité, indique Natacha Vas-Deyres. Il s'agit pour l'heure d'une hypothèse. Beaucoup de scientifiques sont de fervents lectrices ou lecteurs de SF. Certaines fictions peuvent être à l'origine de leur vocation ou de leur inventivité. » Du côté du grand public, l'influence de la SF sur les croyances et les attentes par rapport à l'IA est également importante. « Les fantasmes d'une IA consciente ou qui prendrait le pouvoir sont directement nourris par les œuvres

de SF, qui façonnent une sorte de mythologie de l'avenir », souligne Natacha Vas-Deyres. L'hypothèse de la Singularité technologique, prônée notamment par l'auteur de SF américain Vernor Vinge dans son essai *La Venue de la singularité technologique* (1993), fait par exemple l'objet de nombreux débats, y compris parmi les scientifiques. Selon elle, le développement de l'IA atteindrait à un moment donné (vers 2045) une sorte d'explosion, un point de non-retour lors duquel elle dépasserait l'être humain et pourrait le mener à sa perte.

« Dans la réalité, on n'y est pas du tout, commente Natacha Vas-Deyres. Il suffit de voir comment les robots de la Robocup, un tournoi international de robotique, se déplacent parfois avec difficulté sur leurs espaces de jeu pour constater qu'on se trouve loin de la perfection dépeinte par la SF. Des limites scientifiques mais aussi socio-culturelles ou énergétiques freinent le développement de l'IA représentée dans la SF. Surtout, il reste la question essentielle : à quoi cela servirait-il de fabriquer une IA avec conscience ou une IA capable de nous dominer ? »



JING-CAI LIU

Des étudiantes de l'École des beaux-arts d'Utrecht ont développé en 2017 un projecteur de visages portable. Celui-ci projette un visage différent permettant de ne pas être reconnu par les algorithmes utilisés par d'innombrables caméras dans l'espace public.

des décisions. « Dans le cas des RH, je ne crois pas vraiment à un remplacement des recruteurs par un robot, ajoute Justine Dima. On aura toujours besoin d'intuition et de compréhension humaines. » La spécialiste précise d'ailleurs que le terme d'« intelligence » dont on affuble les algorithmes est souvent débattu et que ce n'est pas forcément le bon : « Pour Luc Julia, qui a créé l'assistant vocal d'Apple Siri, l'IA n'existe pas. Surtout, cette intelligence n'est pas réellement comparable à celle de l'humain. Elle peut lui être supérieure, comme aux échecs, uniquement dans des tâches bien définies. » En bref, à l'heure actuelle, l'horizon de l'IA est très restreint.

Comprendre les algorithmes

Malgré ces limites, nombreux sont les experts qui n'excluent pas que d'ici à quelques années, on devienne capable de construire des architectures de réseaux de neurones qui copieraient la structure du cerveau et seraient capables de raisonner. « Pour certains, la réalisation ultime serait un système doté d'une

intelligence générale qui permettrait de comprendre et d'apprendre n'importe quelle tâche qu'un être humain serait capable de faire, avance Stephan Robert. Ce point de vue ne fait pas l'unanimité. Mais, récemment, l'entreprise DeepMind de Google a créé un système, appelé Gato, capable d'exécuter 600 tâches différentes. Il y a actuellement d'énormes investissements, presque illimités, dans le domaine de l'IA. Il faut donc s'attendre à des progrès substantiels dans le futur. Cette communauté est certainement la plus active actuellement au niveau scientifique. »

En attendant le développement d'une IA générale, Stephan Robert considère qu'un grand enjeu consiste à mieux comprendre ce qui se passe au sein de la boîte noire des réseaux de neurones. Car ils sont complexes à analyser mathématiquement : « Nous nous trouvons au point où nous sommes capables de faire des choses assez extraordinaires avec des systèmes dont nous ne comprenons pas très bien le fonctionnement. » ■

L'anxiété pour le futur n'est ni nouvelle, ni spécifique à notre époque. Il suffit de remonter le temps de quelques décennies pour saisir à quel point la perspective d'une apocalypse nucléaire hantait les esprits. On était terrorisé à l'idée qu'un dirigeant·e presse sur le fameux bouton. En 2022, la menace nucléaire n'a pas faibli, mais elle a été supplantée par l'angoisse liée à la destruction de l'environnement. La peur est plus diffuse, il existe une multitude de boutons à actionner. Ce contexte incertain s'accompagne d'une frénésie de prédictions : nous avons besoin de recourir à des scénarios sophistiqués et basés sur des technologies de plus en plus pointues pour contrôler notre avenir.

Si ces démarches peuvent avoir du sens pour des collectivités ou des entreprises qui doivent anticiper, il faut tout de même se rappeler une vérité simple : le futur n'est pas prévisible. Nous ne sommes pas des dieux, nous ne pouvons pas créer le futur. Nous pouvons juste le déduire d'après des éléments passés ou l'imaginer. Nos modèles prédictifs peuvent s'avérer pertinents dans certains contextes. Mais ils ont de nombreuses limites. Ils agissent notamment comme des filtres de perception du monde présent, orientent nos décisions et contraignent nos parcours de vie. Ils limitent notre imagination, notre ouverture à la nouveauté et à l'imprévu.

P O S T F A C E

Pourrions-nous être plus malins ?

Geneviève Ruiz, responsable éditoriale d'*Hémisphères*

Nous nous trouvons précisément à un moment où nous avons plus que jamais besoin de créativité et de largeur d'esprit. Notre présent et nos futurs sont encombrés par de lourds héritages du passé qui vont des déchets nucléaires à la quantité excessive de dioxyde de carbone dans l'atmosphère en passant par des inégalités colossales. Nous savons depuis 1972, année de la publication du *Rapport Meadows*, que la croissance économique infinie a ses limites. Mais nous ne semblons pas capables de dépasser une manière de fonctionner qui mène à un cul-de-sac.

Pour le spécialiste de la littérature des futurs Riel Miller, imaginer des alternatives au système industriel implique de laisser de côté notre manie arrogante de contrôler l'avenir, sous-tendue par des approches conquérantes et paternalistes. Il s'agit de s'ouvrir à des voies plus humbles, dans lesquelles l'ignorance n'est pas un défaut, qui permettent d'être perméables à l'incertitude et à la créativité de l'Univers. Ne pourrait-on pas être un peu plus malins en tant qu'espèce et arrêter de consacrer toute notre énergie à la reproduction du système dans lequel nous vivons ? ◀

SANTÉ**74** | La santé pollue**INGÉNIERIE ET ARCHITECTURE****77** | Il est de plus en plus compliqué de rénover**TRAVAIL SOCIAL****80** | Les familles arc-en-ciel sortent de l'ombre**FOCUS SUR
SIX RECHERCHES HES-SO****MUSIQUE ET ARTS DE LA SCÈNE****83** | Les multiples bienfaits de la rythmique**DESIGN ET ARTS VISUELS****86** | Végétalise ta cour de récréation**ÉCONOMIE ET SERVICES****89** | Pour mieux travailler, exprimons nos émotions

Texte Stéphanie Gardier

La santé pollue

Des soins qui dégradent l'environnement, une pollution qui rend malade : ce cercle vicieux doit être interrompu. Les infirmières se positionnent comme des actrices clés de cette transition vers un modèle de santé plus durable.

La santé, comme la plupart des autres secteurs de notre société, se trouve aujourd'hui face à des enjeux connus de longue date mais dont l'urgence a été minimisée. « Tout ce qui a été déployé depuis des décennies dans nos systèmes l'a été avec l'objectif d'une meilleure qualité et sécurité des soins, résume Séverine Vuilleumier, professeure à l'Institut et Haute École de la Santé La Source - HES-SO à Lausanne. L'impact sur l'environnement et le caractère durable de ces systèmes ne faisaient pas partie du cahier des charges. Des études ont estimé que le système de santé est responsable de 6,7% de l'empreinte carbone suisse, alors que la moyenne mondiale se situe à 4,4%. »

Des sources de pollution variées

Comment les soins impactent-ils l'environnement ? De très nombreuses manières, à commencer par la production de déchets plastiques. Au fil des années, l'usage unique pour le matériel médical est largement entré dans la norme, accroissant de manière considérable les déchets engendrés, mais aussi la consommation d'énergie pour produire tous ces objets, les transporter, puis les traiter après usage. Outre leur aspect polluant, ces plastiques renferment aussi souvent des substances qui ont un impact sur la santé humaine. C'est le cas par exemple des bisphénols, phtalates et parabènes. De plus en plus d'établissements



FRANÇOIS WAVRE | LUNDI 13

Pour la professeure Séverine Vuilleumier, la santé durable passera aussi par des conditions de travail durables pour les soignants.

de soins, notamment des maternités, s'engagent afin de mieux sourcer la composition des matériaux en plastique, d'en réduire l'usage, voire de les éliminer. Mais ceci nécessite d'être innovant, les alternatives n'étant pas légion. « Les bilans chiffrés sont très difficiles à établir, relève Séverine Vuilleumier. Mais il ne fait aucun doute que nous générerons beaucoup

de déchets ! La bonne nouvelle, c'est que nous avons une énorme marge de progression et que la moindre action a un impact. »

La production et la consommation de médicaments, de produits de contraste pour l'imagerie médicale, ou même de gaz anesthésiants constituent une source de pollution moins visible, mais dont l'impact sur les écosystèmes s'avère majeur. En 2021, Nathalie Chèvre, écotoxicologue à l'Université de Lausanne, avançait que l'équivalent de 50 tonnes de médicaments seraient présentes dans le lac Léman. « On peut s'inquiéter d'une telle accumulation de substances chimiques dans ce qui représente notre réserve d'eau potable, pointe Séverine Vuilleumier. Or si l'air, l'eau et nos aliments sont pollués, on ne peut pas s'attendre à des effets positifs sur notre santé. »



Le diclofénac, un anti-inflammatoire non stéroïdien, s'accumule dans les milieux aquatiques. La crevette des ruisseaux le transforme alors en un métabolite encore plus toxique que la substance d'origine, a révélé en 2020 l'Eawag – Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau.

Briser le cercle vicieux

Des soins qui polluent. Cette pollution rend malade et, par conséquent, augmente les besoins de soins : voici le cercle vicieux qu'il est devenu urgent de briser. Et les professionnel·les de la santé ont un rôle clé à jouer dans la mise en place d'un système plus durable. « La Suisse compte plus de 180'000 soignant·es qui bénéficient d'une formation pour mettre en place de bonnes pratiques ainsi que d'un bon niveau de crédibilité auprès des populations. Ils peuvent les aider à se maintenir en santé dans un environnement propice et accompagner les patient·es dans une démarche de soins qui intègre l'environnement », affirme Séverine Vuilleumier, qui a développé à La Source un module de formation continue en santé environnementale. Cet enseignement propose aux soignant·es et aux profession-



nel·les du social d'explorer les thèmes de la santé et de l'environnement sous différents angles et d'acquérir de nouvelles compétences pour leur permettre de proposer de nouvelles pratiques professionnelles durables et propices à la santé, tant dans leurs institutions qu'auprès des communautés.

Pour assurer cette mission, les infirmier·ères sont particulièrement bien placés : porteurs de valeurs, ils ont des compétences de communication et d'éducation précieuses pour transmettre efficacement des messages, « sans braquer ou provoquer de l'éco-anxiété, ce qui est très important pour que les gens se mettent en action », souligne la chercheuse. Ils sont en outre habitués à prodiguer des conseils de prévention portant sur l'alimentation ou l'activité physique. Or avoir comme objectif de rester en bonne santé peut aussi

représenter un levier puissant pour protéger l'environnement : acheter des aliments sans pesticides ou prendre son vélo au lieu de la voiture réduit certains risques pour la santé et génère un cobénéfice pour l'environnement.

Les infirmier·ères sont aussi habitués à une approche holistique des patient·es dont ils connaissent bien l'environnement et le quotidien. Ils sont ainsi en première ligne pour faire le point sur leurs besoins réels en matière de soins et pour les sensibiliser à la *smarter medicine*. Ce concept porté par l'association du même nom a vu le jour en 2011 aux États-Unis, pays le plus touché par la surmédicalisation, avant de devenir un mouvement mondial. Implantée en Suisse depuis 2017, elle rassemble des médecins, des infirmier·ères, des physiothérapeutes, des étudiant·es en médecine, des associations de patient·es, ainsi que de

consommatrices et de consommateurs. «Au début, on se sentait un peu seuls, nous avons même reçu de nombreuses critiques de la part de certains médecins, se souvient Nicolas Rodondi, directeur de l'Institut de médecine de famille à l'Université de Berne et président de l'association *smarter medicine* en Suisse. Mais la situation a bien évolué. Plus de 20 sociétés de spécialistes nous ont rejoints depuis. Et les jeunes médecins se montrent très motivés par les valeurs que nous défendons.»

Limitier les soins «de basse valeur»

La *smarter medicine* promeut une approche médicale raisonnée qui vise à réduire les soins de «basse valeur». «Nous souhaitons notamment lutter contre la surprescription, aujourd'hui très répandue», explique Nicolas Rodondi. Notre étude parue dans le *British*

medical journal a montré que chez des patient·es traités pour plus de trois maladies – ce qui est fréquent chez les personnes âgées dans les pays occidentaux – 90% prenaient au moins un traitement inapproprié.» Une autre étude, menée dans des EMS des cantons de Vaud et de Fribourg, a révélé que la moitié des pensionnaires prenaient au moins 15 molécules par jour, dont un tiers n'avait pas de bénéfice pour la santé ! «Ces médicaments, en plus de n'apporter aucun bénéfice, augmentent le risque de souffrir d'effets secondaires, précise le médecin. Ces derniers constituent la cinquième cause d'hospitalisation en Suisse.»

La dernière molécule mise sur le marché n'est pas toujours la meilleure, un bon diagnostic ne nécessite pas forcément de recourir à de l'imagerie médicale, recevoir un traitement standard et non la toute dernière thérapie n'est pas un signe de mauvaise prise en charge. Diffuser les principes de la *smarter medicine* demande d'accompagner un changement des mentalités, tant chez les soignant·es que chez les patient·es traités. L'association établit par exemple des listes des traitements ou d'examens qui ne sont pas utiles pour les patient·es afin d'aider les médecins à arrêter de les prescrire. «Nous diffusons aussi ces listes auprès du grand public afin de favoriser un dialogue entre médecins et patient·es», précise Nicolas Rodondi, tout en confirmant que les infirmier·ères peuvent être un maillon dans la facilitation de ce dialogue et ainsi contribuer efficacement au développement d'une médecine sobre et essentielle. «Nul doute que ces soignant·es sont motivés pour s'engager dans une démarche qui va dans le sens d'une meilleure santé globale, mais ils ne pourront s'investir réellement que si leurs conditions d'exercice le leur permettent, prévient Séverine Vuilleumier. Aujourd'hui, beaucoup sont submergés de contraintes.» La santé durable passera donc par des conditions de travail durables pour les soignant·es, une gageure pour de nombreux pays, dont la Suisse. ▀

Image du centre de tri des Hôpitaux universitaires de Genève. Désormais la plupart du temps à usage unique, le matériel médical accroît de manière considérable la quantité de déchets produits par le système de santé.

NICOLAS RIGHETTI | LUND13

Texte Clément Etter

« Il est de plus en plus compliqué de rénover »

La rénovation des bâtiments constitue une étape cruciale pour assainir énergétiquement le parc immobilier suisse. Cette démarche complexe nécessite cependant une meilleure vision d'ensemble, selon la spécialiste Stefanie Schwab.

Assainir tous les bâtiments d'ici à 2050, en plus d'abandonner les énergies fossiles pour le chauffage : c'est l'ambitieuse et désormais bien connue stratégie de la Confédération. Au-delà des normes énergétiques pour les bâtiments neufs, l'enjeu majeur consiste à rénover le bâti existant. Pour Stefanie Schwab, professeure à la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg – HEIA-FR – HES-SO et chercheuse à l'Institut Transform, la rénovation est souvent négligée malgré son importance. Il s'agit d'une entreprise complexe qui nécessite une approche globale et un savoir-faire pointu, au même titre que la construction de bâtiments neufs.

À quoi sert la rénovation d'un bâtiment ?

Une fois qu'un bâtiment a été construit, il va vieillir dans le temps et se déprécier. Pour pallier ce phénomène, il existe une notion d'entretien régulier, mais tous les trente ou quarante ans, un cycle de rénovation plus important doit avoir lieu afin que le bâtiment conserve sa valeur. Autrefois, il suffisait de rénover à l'identique : un crépi obsolète ou une chaudière cassée étaient simplement remplacés par les mêmes installations. Aujourd'hui, les normes légales thermiques, phoniques ou d'incendie ont changé et sont beaucoup plus contraignantes que dans le



THIERRY PORCHET

La rénovation a un impact environnemental inférieur à celui de la construction de bâtiments neufs, c'est pourquoi elle devrait être privilégiée, affirme la spécialiste Stefanie Schwab.

passé. En même temps, les exigences et les attentes de la société ont aussi évolué sur les standards d'habitation, en termes de confort par exemple. Pour ces raisons, il est plus compliqué de rénover, car on ne remplace pas simplement une chose à l'identique.

Quelle est la différence avec la transformation ?

La transformation va plus loin qu'une simple remise en état d'un bâtiment. Elle intervient dans un cadre légal où des exigences ont changé, au niveau des normes ou des attentes liées à l'habitat. Cela demande une mise à l'enquête avec une demande d'autorisation. Le bâtiment va être transformé au-delà de ce qu'il était à la base : cela peut être, par exemple, un agrandissement, une surélévation, un changement de la taille des fenêtres pour avoir plus de lumière ou une mise aux normes par un standard énergétique.

L'application de ces nouvelles normes sur le terrain est-elle facile ?

Aujourd'hui, les exigences et le cadre légal vont très loin dans la rénovation des bâtiments. Mais il existe un décalage entre ces nouvelles normes, la réalité économique, la complexité

des travaux et le manque de liens entre les différents corps de métier. Dans le cadre du projet *Processus de rénovation – enjeux et obstacles* (ProREN), nous avons analysé les enjeux et obstacles à la rénovation énergétique dans le canton de Fribourg. Notre constat est un manque d'accompagnement des propriétaires dans leurs démarches, le besoin d'outils concrets et la nécessité de trouver des stratégies communes avec les services concernés. Nous observons qu'il existe peu de spécialistes en rénovation sur le marché, car il s'agit d'un domaine à cheval entre l'architecture, la physique des bâtiments et l'énergie, ce qui nécessite beaucoup de compétences et d'outils différents. Cela vient aussi du fait qu'il n'existe pas de formation en rénovation pour les architectes, ingénieur-es ou artisan-es, au contraire de la construction de bâtiments neufs. Pour améliorer la situation, la HEIA-FR a choisi il y a quelques années le thème de la transformation comme axe stratégique pour la formation des architectes et la recherche. Elle propose également plusieurs formations continues.

Quelles sont les solutions proposées actuellement ?

Pour l'instant, il s'agit de solutions standardisées qui ne règlent que le problème énergétique. Par exemple, remplacer des fenêtres vétustes par de nouvelles en PVC, ou appliquer une isolation périphérique sur les façades. Mais cela se passe généralement sans cohérence ni planification globale des travaux, alors qu'il existe des liens entre certaines installations : si on change les fenêtres, il faut aussi penser à l'aération. Ces changements partiels et sans véritable réflexion d'ensemble peuvent même causer plus de dégâts au final. Ce sont des solutions rapides et efficaces qui répondent aux politiques et exigences actuelles, mais sans forcément répondre aux critères de qualité et de durabilité.

À quelle échelle agir ?

Nous devons trouver des solutions à une échelle de quartier, plutôt qu'à un objet précis pour lequel la rénovation est parfois coûteuse, complexe et contraignante

La Caisse de prévoyance de l'État de Genève a démarré en 2021 des travaux sur l'ancien site de l'entreprise Firmenich. Des études préalables avaient permis de déterminer ce qui pouvait être conservé ou non dans ces bâtiments. L'idée directrice était de conserver ou réutiliser tout ce qui était possible en appliquant des principes d'économie circulaire, tout en limitant les sources d'énergie non renouvelable.



GLLERS PIEL

pour les propriétaires. Certains quartiers présentent en effet le même type de bâtiments correspondant à une époque, nous pouvons donc trouver une solution commune pour plusieurs propriétaires, par exemple pour le chauffage. Cela ne nécessite qu'une seule étude pour le quartier et permet de regrouper les travaux et les mises à l'enquête, en plus d'assurer une cohérence de l'ensemble.

Vous avez étudié la typicité des bâtiments du XX^e siècle.

Quel était votre objectif ?

Il s'agissait du projet interdisciplinaire *Méthodes et outils pour la rénovation énergétique des bâtiments* (eREN). Dans ce cadre, nous avons voulu savoir s'il était possible de classer les bâtiments d'habita-



tion selon leurs différentes caractéristiques constructives et architecturales, dans l'idée de trouver une solution de rénovation en fonction de chaque type. Pour cela, nous avons identifié la manière de construire spécifique à cette période, les matériaux utilisés, la composition du mur, etc.

Quelle application concrète cette étude a-t-elle permis ?

Selon la nature typique du bâtiment, nous avons pu élaborer une stratégie et des solutions adaptées pour la rénovation. Le projet a donné lieu à des fiches de bonnes pratiques de rénovation de l'enveloppe du bâtiment à destination des professionnel·les, des propriétaires et des services cantonaux. Cet outil a eu un grand succès. En continuant dans cette voie et pour construire une approche plus globale, nous développons actuellement des feuilles de route qui



KEYSTONE/GAETAN BALLY

intègrent également les énergies renouvelables et le calcul de l'énergie grise (l'énergie totale requise dans le cycle de vie d'un produit), notamment pour que les propriétaires sachent à quel moment réaliser les différents travaux. Un projet similaire est aussi en cours pour les bâtiments d'habitation à caractère patrimonial du canton de Vaud.

Cette installation de forage mobile, photographiée en octobre 2021 à Zurich, est déplacée dans le jardin d'une maison afin de forer un trou d'environ 250 mètres de profondeur pour une sonde géothermique.

Vaut-il mieux rénover ou construire des bâtiments à neuf ?

Il est préférable de rénover : tout d'abord, la loi sur l'aménagement du territoire a réduit les nouvelles zones à bâtir. Nous devons donc densifier là où des bâtiments sont déjà construits. Sur le plan des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergie et des ressources, la rénovation a un impact beaucoup plus faible que la construction à neuf. La tendance des dernières années était toutefois de raser un bâtiment puis de reconstruire. Il faut remettre

en question l'idée que tout ce qui est neuf est mieux. L'enjeu actuel est donc de reconnaître ce bâti existant comme une ressource et d'exploiter au mieux le cycle et la durée de vie des matériaux, plutôt que de les jeter automatiquement. ►

Les familles arc-en-ciel sortent de l'ombre

Une recherche donne à entendre le vécu des couples parentaux valaisans de même sexe. Entre défis et espoirs, elle démontre notamment les limites des lois anti-discriminatoires.

Comme il est bon, parfois, de sortir à la lumière du jour ! C'est en substance ce qu'expriment les témoins de l'enquête intitulée *Capacity Building for Rainbow Families in Switzerland and Beyond*, menée par la HES-SO Valais-Wallis – Haute Ecole et Ecole Supérieure de Travail social - HESTS. Financé par le Fonds national suisse, le projet visait en effet à rendre compte des expériences personnelles vécues par les familles arc-en-ciel en Valais, dans le but de cartographier tout aussi bien leurs challenges quotidiens que leurs profonds désirs.

« Les familles dont au moins un des parents se définit comme lesbienne, gay, bisexuel, *queer* ou *trans* (orientations qui peuvent être représentées par le sigle LGBTQIA+, ndr) sont confrontées à des défis spécifiques, qui peuvent se manifester aussi bien par des difficultés juridiques, institutionnelles que sociales », selon la présentation faite par les chercheuses Christiane Carri de la HESTS et Stefanie Boulila de la Haute École spécialisée de Lucerne dans leur rapport. Christiane Carri précise : « Il n'y a jamais eu d'enquête participative sur le sujet. Or il



nous semblait important de donner enfin la parole à ces personnes. » L'initiative a été bien accueillie par les familles concernées. « Nous avons été surprises par cet intérêt », témoigne Cindy Giroud, participante à l'enquête et co-présidente de l'association valaisanne Alpagai. En général, par pudeur, les familles arc-en-ciel n'ont pas trop envie de s'afficher. « Chacune vit dans son coin sa petite vie avec ses enfants, pour que tout se passe au mieux, ajoute cette jeune mère de famille arc-en-ciel. Nous essayons de faire le moins de vagues possible. »

Au détour des témoignages récoltés par l'étude, loin de toute volonté militante, apparaît précisément ce désir presque instinctif de se fondre dans la masse. « Il est pourtant essentiel que la communauté ne soit pas invisibilisée, formule une des participantes. Que ça devienne finalement quelque chose de normal. » Aujourd'hui encore, beaucoup d'éléments de la vie pratique de ces familles leur rappellent leur « différence ». « Cela passe par toute une série de petites choses, comme les formulaires d'inscription dans les crèches,



Dans son ouvrage intitulé *Dads* (2021), le photographe belge Bart Heynen saisit des instants quotidiens – et parfois émouvants – dans la vie d'une quarantaine de familles homo-parentales aux États-Unis.



où il est d'office stipulé « Papa » et « Maman », explicite Cindy Giroud. C'est pénible de chaque fois devoir se justifier sur sa vie privée. Et encore, ma génération a beaucoup plus de chances que les précédentes : on ne nous prend plus pour des extraterrestres. »

Les avantages inattendus de la vie villageoise

La première découverte de l'étude se trouve en lien avec le lieu de vie. Contre toute attente, elle a révélé que c'est finalement dans les villages que les familles arc-en-ciel apprécient le plus de s'épanouir. Un constat qui n'a pas manqué de surprendre Christiane Carri et sa collègue. « Spontanément, nous aurions pensé l'inverse, que ces familles préféreraient s'installer dans les grandes villes, souvent moins conservatrices que les zones rurales. » Au final, les villages se révèlent des lieux plus accueillants. « Car on y vit moins avec la peur des violences physiques que peut subir cette communauté », formule en premier lieu la chercheuse valaisanne. Par ailleurs, ce cadre de vie réduit le nombre de situations du quotidien où les personnes LGBTQIA+ peuvent



se sentir violentées dans leur identité : « Dans les villages, tout le monde se connaît. Tandis que dans les villes, les lieux de rencontres se multiplient entre la crèche, les différentes écoles, le club de sport, les contacts aussi. À chaque fois qu'il y a un changement dans la vie sociale de l'enfant, il faut refaire son *coming out*. »

« On a toujours cette crainte : comment la maîtresse ou le maître de notre enfant va-t-il réagir face à notre situation ? » exprime d'ailleurs une des participantes. Pour autant, les témoignages convergent largement vers une ouverture d'esprit manifeste de la part des enseignant·es ou éducatrices et éducateurs



de la petite enfance. Une expérience majoritairement positive qui ne suffit pas à calmer toutes les inquiétudes. « On sait à quel point les enfants peuvent être méchants entre eux », formule Cindy Giroud, qui pointe une forme d'injustice : « Finalement, notre intimité, ça ne devrait concerner personne en dehors de notre cercle familial. On est, de plus, pas tous à l'aise pour parler ouvertement de ces choses. »

En écho, une demande se profile lors des nombreux entretiens : « Que d'autres livres scolaires et pour enfants soient proposés, dans lesquels les familles hétérosexuelles ne soient pas les seules à être représentées, mais où la diversité de notre société soit reflétée », expose l'étude. En d'autres termes, que les familles arc-en-ciel soient également présentées comme des « familles standards ».

Les limites des lois anti-discriminatoires

Une autre réalité importante mise au jour par la recherche porte sur les limites des lois anti-discriminatoires. « Les plus grandes discriminations vécues par les personnes LGBTQIA+ ont eu lieu au sein de leur propre famille », indique Christiane Carri. Parce que la famille reste perçue comme un endroit privé, où la liberté d'expression est moins réglementée que dans l'espace public, comme dans le cadre professionnel. « Pour beaucoup, ce genre de lois n'a rien à faire au cœur des affaires de famille, relate la chercheuse. De plus, comment porter plainte contre un parent qui a des difficultés à accepter l'homosexualité de l'un de ses enfants ? Cela paraît peu réaliste. Dans la plupart des cas, la situation s'adoucit après la naissance des enfants. Il n'est pas rare que des réconciliations aient lieu à ce moment-là. »

La plus grande inquiétude des familles arc-en-ciel a toutefois été largement soulagée en juillet dernier, avec la mise en vigueur du Mariage pour tous sur le plan fédéral. « Ces familles ont enfin des droits, se réjouit Cindy Giroud. Jusqu'ici, seule la maman porteuse de l'enfant était reconnue sur le plan légal.



FRANÇOIS WAVRE | LUNDI 13

Les plus grandes discriminations vécues par les personnes LGBTQIA+ ont eu lieu au sein de leur propre famille, indique la chercheuse Christiane Carri.

Or, en cas de dissolution du partenariat enregistré, le deuxième parent ne pouvait prétendre à aucun droit, pas même de visite, sur l'enfant qu'il avait en partie élevé. » Pour l'une des participantes à l'étude, il s'agissait d'ailleurs « d'une grande, grande discrimination, probablement la pire ». Une autre participante à l'enquête, engagée dans une longue procédure

d'adoption par alliance, s'exaspérait du combat à mener auprès des services officiels : « Ce n'est pas comme si j'étais une simple colocataire qui demandait à adopter un enfant. C'est moi, la mère, qui le demande. »

Si la situation des couples de femmes s'est grandement améliorée avec la nouvelle loi, la situation des couples d'hommes mariés demeure compliquée. C'est d'ailleurs le bémol de cette étude, qui ne compile que des témoignages relevant d'expériences féminines. La raison de cette absence ? « Les couples d'hommes ont davantage de difficultés à avoir des enfants, notamment sur le plan légal et financier (une gestation pour autrui coûte beaucoup plus cher qu'une procréation médicalement assistée, même réalisée à l'étranger, ndr), souligne Christiane Carri. De fait, ces familles existent, mais aucune n'a souhaité prendre la parole. » ▀

Texte Virginie Jobé-Truffer

Les multiples bienfaits de la rythmique

La méthode Jaques-Dalcroze continue de séduire le monde entier. En observant des enfants lors d'un cours, une étude genevoise souhaite mieux comprendre comment s'acquièrent les capacités motrices.



BIBLIOTHÈQUE DE GENÈVE, IUD C 1 1935 01 P 002

Dans un espace assez large pour courir et ouvrir les portes de l'imagination, des enfants déambulent. Ils s'arrêtent et repartent à la cadence de la voix d'une rythmicienne. Celle-ci s'inspire de la méthode basée sur la musicalité du mouvement du compositeur et pédagogue suisse Émile Jaques-Dalcroze (1865 – 1950). Âgés de 6 ans, les élèves sont aussi concentrés que joyeux. Ils respirent, s'immobilisent, ressentent l'air qui caresse leur visage. Lorsqu'ils trottent, ils apprivoisent le poids de leur corps qui se déplace. Soudain, ils sont invités à taper dans les mains d'un camarade, puis

Démonstration de rythmiciennes datant de 1913.

Quatre rythmiciennes en exercice sur des escaliers, 1935.

Trois rythmiciennes font un exercice avec un bâton, 1929.



ATELIER BOISSONAS, BIBLIOTHÈQUE DE GENÈVE, FBE N1 8X24 CLIENTS 00632 07



ATELIER BOISSONAS, BIBLIOTHÈQUE DE GENÈVE, IUD C 1 1929 01 P 001



NICOLAS SCHÖPPER



sur leurs propres cuisses. Et encore dans les mains, et encore sur les cuisses. Aujourd'hui, les croches sont à l'honneur dans ce cours qui allie rythmique et découverte du piano. «Pam papam, pam papam!» La professeure joue avec les notes et conduit les enfants à inventer des mouvements sur la mélodie qu'elle chantonne. Dans un même élan, les corps se délient, les rires jaillissent. Le point culminant de la leçon sera le passage au piano : tour à tour, chaque participant·e improvise sur ce rythme, «pam papam», en laissant filer ses doigts sur le clavier. Rayonnants, les élèves quittent la grande salle, certains dans le calme, d'autres dans un joyeux chahut. Ils ont appris, tout en s'amusant.

«La spécificité de ce cours de rythmique et découverte du piano nous a amenés à imaginer un projet de recherche avec la collaboration de l'Université de Genève pour analyser des éléments du développement de l'enfant, indique Silvia Del Bianco, professeure de rythmique à la Haute école de musique – HEM - Genève – HES-SO et directrice de l'Institut Jaques-Dalcroze. Nous souhaitons observer en particulier le transfert entre la motricité globale et la motricité fine. Les sciences cognitives peuvent jouer un rôle intéressant dans la compréhension de ces mécanismes. Notre hypothèse repose sur le fait qu'avoir appris, en mouvement,

L'hypothèse de Silvia Del Bianco et de son équipe repose sur le fait qu'avoir appris, en mouvement, des notions en lien avec l'espace durée et l'espace sonore facilite la capacité à improviser sur un instrument et à découvrir des partitions.

des notions en lien avec l'espace durée (métrique, rythme, etc.) et l'espace sonore (gammes, intervalles, etc.) facilite la capacité à improviser sur un instrument et à découvrir des partitions.» Pour l'heure, les chercheur·es sont encore en train d'analyser les données récoltées : capteurs de mouvements, enregistrements vidéo et grilles d'observation créées pour l'occasion. Mais les premiers résultats semblent concluants.

Un accompagnement pour diverses pathologies

Depuis sa création au début du XX^e siècle, la méthode Jaques-Dalcroze a su élargir la gamme de ses outils et de ses publics. À ce jour, 18 centres d'enseignement sur quatre continents la proposent aux enfants comme aux seniors. «L'enseignant·e de rythmique provoque, propose, incite à réaliser une activité où le mouvement corporel est associé à un phénomène sonore», explique Silvia Del Bianco. Les cours se déroulent toujours en groupe et favorisent les liens sociaux, car il faut s'adapter à l'énergie des



ATELIER BOISSONAS BIBLIOTHÈQUE DE GENÈVE, FBEP PORT JAO 05 01

La force de la méthode du compositeur et pédagogue Émile Jaques-Dalcroze est d'avoir intégré l'improvisation à l'éducation musicale.

autres. Le développement du corps reste aussi important que celui de l'oreille, puisque tous deux permettent l'amélioration de la motricité. » Ainsi, chez l'enfant, on emploie la rythmique pour enrichir sa musicalité et appréhender son corps, voir ce qu'il est capable de faire. On l'accompagne dans un processus de développement de sa sensibilité musicale. « Tandis que, lorsqu'on pratique avec des seniors, l'objectif premier n'est pas forcément l'éducation musicale, signale la spécialiste. Il s'agit de retrouver et d'entraîner, par la musique, leur mobilité. On travaille sur l'autonomie du mouvement, à bouger avec aisance – et donc avec plaisir – dans sa vie d'adulte. »

De nombreuses études ont démontré les bienfaits de la rythmique dans l'accompagnement de diverses pathologies. Des patient-es atteints de Parkinson, cette maladie neurodégénérative qui provoque entre autres, des tremblements au repos, arrivent à retrouver une certaine fluidité de mouvement. « Des personnes en chaise roulante redécouvrent leurs mains, leurs doigts et développent d'autres compétences, car on ne bouge pas seulement avec les jambes, observe la spécialiste. Plusieurs projets avec les Hôpitaux universitaires de Genève (HUG) sont

d'ailleurs en cours de gestation. Nous allons lancer un projet sur la réhabilitation des malades souffrant d'insuffisance cardiaque et un autre sur le suivi des personnes avec un covid long. Toutefois, il faut préciser que les rythmicien-nes ne sont pas des thérapeutes. Ils accompagnent les malades en mobilisant leurs capacités corporelles et en raffermissant le lien fort, naturel, entre l'être humain et la musique. »

Une porte d'entrée pour tous les arts

Émile Jaques-Dalcroze, le fondateur de la méthode, a fait ses premiers essais avec les étudiant-es du Conservatoire de Genève, où il était professeur à l'époque, pour mettre au point sa théorie. « Il a eu l'intuition que les problèmes des musiciennes et musiciens – par exemple garder le tempo – ne provenaient pas seulement de l'écoute, mais probablement d'autres éléments liés à la capacité de chacune et chacun de coordonner ses propres mouvements, indique Silvia Del Bianco. Il a donc su associer le champ kinesthésique au champ auditif, mais aussi à celui de l'espace. En effet, l'enseignement de la rythmique, dans le sens du rythme de la vie, qui unit tous les aspects de la musique (mélodie, harmonie, etc.), se fait toujours dans de grandes salles. Car il a voulu donner au corps la place de premier instrument des musicien-nes. »

Très vite, grâce à la création d'un premier institut en Allemagne à Hellerau en 1911, cette méthode avant-gardiste attire le monde des arts européen. On s'y intéresse des Ballets russes à l'architecte Le Corbusier, en passant par l'écrivain Paul Claudel. Grand voyageur, Émile Jaques-Dalcroze doit revenir en Suisse à l'annonce de la Première Guerre mondiale. C'est alors qu'il crée l'Institut Jaques-Dalcroze à Genève, en 1915. « L'Institut est le gardien de la marque, précise Silvia Del Bianco, car Dalcroze et Jaques-Dalcroze sont des marques à l'international. Il faut obtenir un diplôme supérieur à Genève pour ouvrir un centre de formation professionnalisante à l'étranger. La force d'Émile Jaques-Dalcroze est d'avoir intégré l'improvisation à l'éducation musicale. La rythmique reste une porte d'entrée pour tous les arts, car elle est fondée sur des valeurs essentielles pour l'être humain. » ■

Texte Andrée-Marie Dussault

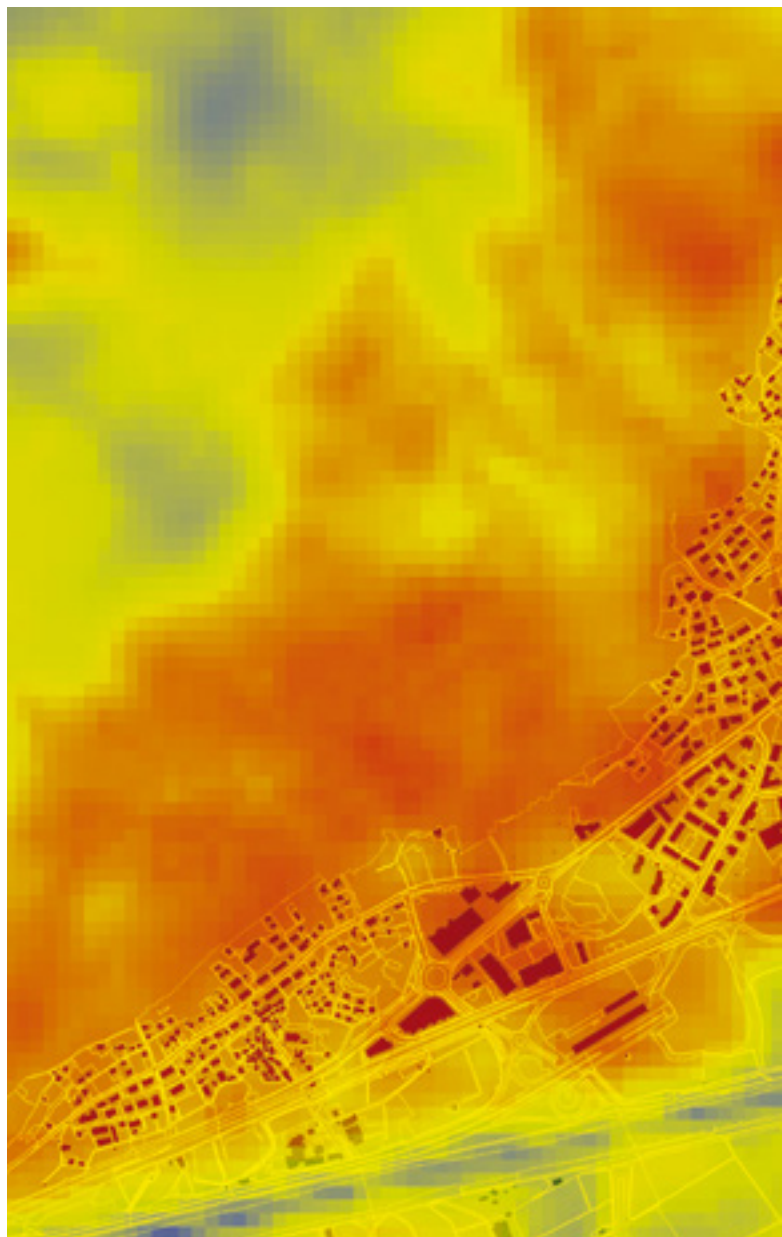
Végétalise ta cour de récréation

Un projet artistique mené à Sierre a permis à des élèves de végétaliser leur cour d'école pour en atténuer les températures. Il visait également à les sensibiliser aux défis du réchauffement climatique.

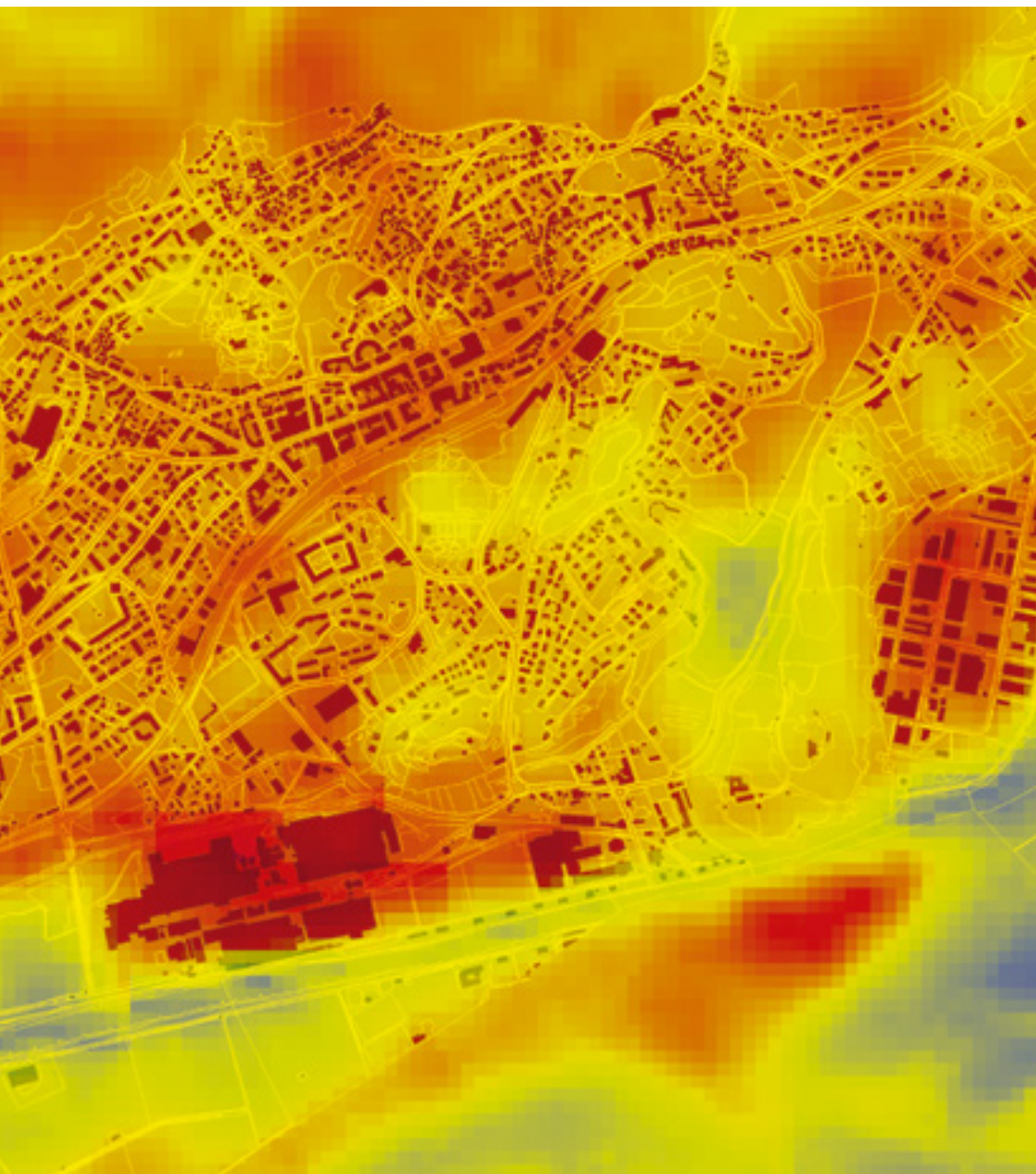
Notre époque est marquée par une prise de conscience des changements climatiques, mais celle-ci ne se traduit pas forcément par des actes et un changement d'attitude. Tel a été le constat de départ d'un projet de recherche innovant conduit par la HES-SO Valais-Wallis - École de design et haute école d'art - EDHEA. « Nous nous sommes questionnés sur les méthodes à mettre en place pour rendre les personnes plus conscientes et les inciter à agir concrètement », indique Alain Antille, professeur à l'EDHEA qui a piloté l'aventure avec l'artiste et chercheure Sara McLaren.

Associant enfants, parentèle et cercle des proches, ce projet a été réalisé de 2019 à 2021 dans le cadre du programme pilote

Adaptation aux changements climatiques de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), en partenariat avec la Ville de Sierre, le Canton du Valais et la Fondation pour le développement durable des régions de montagne. Il a permis de créer une dynamique d'adaptation du cadre de vie à l'élévation des températures à travers



la réalisation d'œuvres végétales sous forme de dispositifs artistiques. Dans un premier temps, l'équipe de recherche s'est concentrée sur la conception d'un module pédagogique de sensibilisation aux îlots de chaleur avec le concours d'une classe de l'école primaire de Borzuat à Sierre. « Nous nous sommes intéressés à la cour de l'école, bétonnée et comprenant peu de végétation, détaille Alain Antille. Quelque chose d'assez représentatif de l'urbanisme contemporain. »



Générée depuis la plateforme Google Earth Engine, cette carte de la ville de Sierre a été obtenue à partir de données satellitaires. Elle présente un état des lieux des températures au sol durant le mois de juillet 2019, vers 10h du matin. Les zones en rouge indiquent les endroits où la température est la plus élevée.

VILLE DE SIERRE, WWW.SIERRE.CH

Un dispositif végétal imaginé par les élèves

Organisé en trois étapes – Explore ta cour, Rêve ta cour et Végétalise ta cour –, le projet a permis aux élèves d'être sensibilisés aux îlots de chaleur et d'imaginer des dispositifs végétaux susceptibles d'en atténuer les effets. « Plusieurs outils pédagogiques ont été utilisés pour stimuler leur créativité, en particulier le travail collaboratif et les jeux de rôle, poursuit le professeur. L'exercice

consistait à devenir tour à tour climatologue, paysagiste, urbaniste, architecte, artiste... » Ne possédant pas toutes les compétences nécessaires pour végétaliser la cour, l'école a travaillé avec le paysagiste Nicolas Fontaine et l'architecte de la Ville de Sierre Laurence Salamin. Le projet final a été présenté aux autorités politiques de Sierre. Conçue et animée par les élèves eux-mêmes, cette présentation a pris la forme d'un parcours illustrant les trois étapes de leur exploration :

déambulation et observation collective de la cour, présentation des différents panneaux de recherche élaborés au fil des mois et, enfin, présentation d'un projet concret de végétalisation touchant une zone particulière de la cour d'école.

« Les élèves ont expliqué aux élèves et élus les raisons qui les ont conduits à imaginer ce dispositif particulier, qu'il s'agisse du choix des plantes, des matériaux de construction ou de l'agencement de l'espace dédié, souligne Alain Antille. Ils ont également chiffré le gain en termes de zone ombragée et fourni un budget. Les autorités ont apprécié l'originalité, mais aussi le caractère précis de la présentation. Elles ont donné leur accord pour que ce dispositif de végétalisation soit réalisé dès la reprise des classes. » Les élèves ont ainsi pu participer à la construction du dispositif végétal qu'ils ont imaginé. « Nous avons constaté que les enfants sont à la fois curieux et soucieux des enjeux climatiques, témoigne Alain Antille. Nous avons aussi parfois ressenti de l'éco-anxiété. Les jeunes sont disposés à acquérir des compétences leur permettant d'agir pour améliorer leur cadre de vie. Ils contribuent ainsi à la formation d'une conscience citoyenne. » Les élèves ont exercé un rôle de médiation et de relais auprès des adultes, qui s'est révélé efficace : « Beaucoup de contacts que nous avons noués ont été facilités par les enfants. »

Le Module pédagogique *Un îlot de fraîcheur pour ma cour d'école* peut désormais être proposé dans d'autres établissements scolaires confrontés au problème d'un aménagement extérieur insuffisamment végétalisé. Il a été mis en forme pour permettre aux

enseignant-es de le conduire de manière autonome. Il peut être précédé de deux journées de formation durant lesquelles les différentes activités sont présentées et exercées.

Îlots de fraîcheur sur une place publique

Dans un deuxième temps, l'équipe de l'EDHEA a travaillé à l'aménagement d'un espace récréatif de la ville de Sierre



FRANÇOIS WAVERE | LUNDI 13

Le philosophe et enseignant Alain Antille a constaté que les enfants sont à la fois curieux et soucieux des enjeux climatiques et qu'il leur arrive de ressentir de l'éco-anxiété.

comme un lieu de rencontre pour les habitantes et les habitants du quartier, mais aussi de sensibilisation au réchauffement climatique et à l'importance de la végétation : « Des îlots de fraîcheur

composés de plantes et d'arbustes ont été installés, ainsi qu'un nid-agora circulaire pouvant accueillir un grand groupe, décrit Alain Antille. Une peinture au sol figurant des ondes de chaleur selon le code couleur des caméras thermiques complète le dispositif. »

Les différents aménagements ont été conçus et réalisés avec le concours d'enfants et d'habitant-es du quartier au fil de plusieurs ateliers participatifs. Un deuxième module pédagogique a été élaboré pour ce lieu particulier. Il permet à des enseignant-es de la ville de Sierre d'y amener leur classe pour un après-midi de sensibilisation aux îlots de chaleur. Grâce à l'implication directe de ces publics dans la conception et la réalisation de ces dispositifs artistiques, cette démarche a montré que chacune et chacun peut contribuer aux nécessaires changements de comportement requis par l'évolution du climat, estime le professeur : « La prise de conscience individuelle peut et doit se traduire par des actes et ce passage se fait d'autant plus aisément qu'il mobilise les énergies du groupe ou du collectif. »

Texte Patricia Michaud

Pour mieux travailler, exprimons nos émotions

Longtemps considérées comme relevant du privé, les émotions ont désormais droit de cité au travail. Des spécialistes en ressources humaines ont montré qu'une prise en charge collective pouvait doper la productivité des équipes.

Il n'y a pas si longtemps, les émotions étaient *personae non gratae* sur le lieu de travail. Considérées comme appartenant à la sphère privée, elles se devaient d'être laissées au vestiaire, en compagnie du manteau et du parapluie. « Les cadres avaient une peur panique des émotions négatives, que ce soient les leurs ou celles de leurs équipes, et concentraient tous leurs efforts sur une pratique dite rationnelle du management », rapporte Céline Desmarais, codirectrice du MAS Développement humain dans les organisations à la Haute École d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud – HEIG-VD – HES-SO. Elle a précisément mené une recherche afin de mieux comprendre comment les équipes appréhendent collectivement les émotions et comment elles peuvent mieux les réguler.

Car le management dit rationnel des équipes a été remis en cause avec la vague du leadership agile qui a déferlé sur le monde de l'entreprise, prônant la prise en compte des individus dans leur intégralité, émotions comprises. « Parallèlement, les résultats des chercheur-es en neurosciences et en psychologie expérimentale ont contribué à changer le regard des gens », précise celle





Dans son film *Le Direktor* (2006), le réalisateur Lars von Trier met en scène le chef d'une entreprise d'informatique qui fait appel à un acteur pour jouer son propre rôle. Il souhaite ainsi éviter d'avoir à justifier des décisions impopulaires.

STEEVE LUNKER

qui est aussi professeure de l'Institut interdisciplinaire du développement de l'entreprise (IIDE). Dès le début des années 2000, les revues de recherche sur les comportements dans les organisations se sont mises à publier des articles encourageant la reconnaissance de l'intelligence émotionnelle des salariées et salariés et invitant à les aider à réguler leurs émotions.

Phénomène de contamination au sein des équipes

D'autres recherches, parfois plus anciennes mais qui restent encore relativement marginales dans la littérature, ont mis en avant une dimension supplémentaire : lorsque les émotions sont partagées au sein d'un groupe – ou lorsqu'elles divergent selon les membres, mais concernent un événement ayant une signification pour l'ensemble du groupe –, elles forment des émotions collectives. « Certains travaux ont notamment mis le doigt sur des phénomènes de "contamination" et d'interprétation commune des émotions au sein des équipes », poursuit Céline Desmarais.

Lorsqu'un événement survient, par exemple l'arrivée d'un nouveau manager, les collaboratrices et les collaborateurs en parlent entre eux, partagent une même vision de la situation et éprouvent alors des émotions similaires. Dans d'autres cas, si un membre d'une équipe éprouve des émotions intenses, de la colère par exemple, il peut y avoir une contagion qui fait que cette colère sera partagée par une majorité des membres de l'équipe.

De nombreux événements peuvent générer des émotions collectives sur le lieu de travail : restructuration, article négatif sur l'entreprise dans un média, changement à la tête de l'équipe, problèmes récurrents avec des client-es, etc. « On peut citer l'exemple de travailleuses et de travailleurs du domaine de la santé qui ont fait face à une situation dramatique, le décès accidentel d'un jeune patient : malgré un débriefing à l'interne suite à l'incident, la pression émotionnelle autour de cet événement – devenu entretemps tabou

– est revenue ponctuellement perturber le fonctionnement de l'équipe.» C'est seulement des années plus tard, lorsqu'un espace de discussion spécifique a été ouvert, que l'ambiance s'est apaisée.

Des conditions permettant de réguler les émotions

Dans ce contexte, Céline Desmarais et son équipe formée de membres de l'IIDE ont mené leur recherche, intitulée *Les stratégies collectives de régulation des émotions au sein des espaces de discussion*, en plusieurs étapes. Leurs travaux ont porté successivement sur une équipe de psychiatrie ambulatoire, une équipe d'éducatrices et d'éducateurs accompagnant des enfants polyhandicapés, ainsi qu'une équipe réunissant les responsables de services fonctionnels. « Nous sommes arrivés à la conclusion qu'il existe un ensemble de conditions permettant d'accueillir, puis de réguler collectivement les émotions au sein d'une équipe », rapporte la professeure.

Ainsi, pour qu'il soit possible de réguler les émotions, il faut au préalable admettre que les éléments ayant généré ces émotions concernent l'ensemble de l'équipe. Céline Desmarais donne l'exemple d'une jeune interne en médecine travaillant dans un service de psychiatrie ambulatoire. Suite à un entretien éprouvant avec un patient agressif, elle échange brièvement avec des collègues et constate que, comme elle, ils se sentent mis sous pression et pas assez protégés par leur hiérarchie. La patiente suivante arrive et la jeune médecin doit retourner travailler avant d'être parvenue à décompresser. « Cet événement concerne certes un individu, en l'occurrence cette interne, mais il renvoie tous les membres de l'équipe aux conditions dans lesquelles ils exercent leur métier. »

Accepter l'expression des sentiments négatifs

En ce qui concerne la régulation des émotions collectives, Céline Desmarais rappelle qu'elle présuppose « une capacité de l'équipe à accepter l'expression d'émotions négatives ». On touche là à la question des normes émotionnelles, qui sont pré-



THIERRY PORCHET

La spécialiste en développement humain des organisations Céline Desmarais a pu observer que de nombreux événements pouvaient générer des émotions collectives sur le lieu de travail : restructuration, article négatif sur l'entreprise dans un média, changement à la tête de l'équipe ou encore problèmes récurrents avec des clients.

sentes dans chaque collectif. « Il faut que ces normes laissent une place aux émotions négatives, y compris à celles du manager. » Une pratique toute simple constitue à effectuer, par exemple avant une séance, un exercice de météo émotionnelle. « Chaque participant-e dit honnêtement comment il se sent à ce moment précis de la journée. S'il indique être préoccupé ou très fatigué, cela permettra à ses collègues de ne pas prendre trop à cœur une éventuelle remarque sèche durant la réunion. »

« Lorsqu'une équipe est en mesure de conscientiser ses émotions, de les comprendre et de les réguler, donc de développer ses compétences émotionnelles, elle augmente tout naturellement son intelligence collective », ajoute Céline Desmarais. Bien utilisée, la notion d'émotions collectives a le potentiel « de rendre les équipes plus saines, de doper leur bien-être – ne serait-ce que parce que ses membres se sentent davantage en confiance les uns avec les autres – et leur productivité ». Dans la foulée, « elles deviennent plus résilientes face aux défis auxquels font face les organisations ». ■

HES-SO

Nominations



Luciana Vaccaro devient présidente de swissuniversities

Le 20 octobre 2022, l'assemblée plénière de swissuniversities, la Conférence des rectrices et recteurs des hautes écoles suisses, a élu Luciana Vaccaro, Rectrice de la HES-SO, au poste de présidente. Elle succède à Yves Flückiger, recteur de l'Université de Genève. Dans cette fonction, qu'elle exercera de février 2023 à juillet 2024, Luciana Vaccaro représentera les intérêts des hautes écoles suisses au niveau national et international. Pour son mandat, elle a relevé quatre champs d'action prioritaires : le premier consiste à poursuivre les efforts pour permettre à la Suisse de participer aux programmes européens de recherche et de formation. La seconde priorité doit être de maintenir l'obtention de moyens fédéraux suffisants pour tous les types de hautes écoles. En troisième lieu, il s'agit de mettre à disposition le savoir interdisciplinaire et l'expertise scientifique des hautes écoles pour faire face aux défis de notre temps. Pour finir, il faut garantir la prospérité de notre société en assurant la relève académique, scientifique et professionnelle.

www.swissuniversities.ch



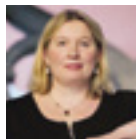
Crystel Graf à la présidence du Comité gouvernemental de la HES-SO

Le Comité gouvernemental de la HES-SO a désigné à sa présidence Crystel Graf, conseillère d'État neuchâteloise responsable du Département de la formation, de la digitalisation et des sports, et représentante de la région Arc (Jura, Neuchâtel, Berne). La vice-présidence revient au conseiller d'État valaisan Christophe Darbellay. Crystel Graf a succédé le 1^{er} juillet 2022 en tant que présidente à l'ancienne conseillère d'État vaudoise Cesla Amarelle. Le Comité gouvernemental ainsi que le Rectorat de la HES-SO remercient Cesla Amarelle pour le professionnalisme et l'engagement dont elle a fait preuve dès 2017 en tant que membre, dès 2019 en tant que vice-présidente, puis dès 2021 comme présidente de l'instance gouvernementale.

www.hes-so.ch

HES-SO

Nominations



Lada Umstätter, directrice de la HEAD

Lada Umstätter a été nommée directrice de la Haute école d'art et de design (HEAD – Genève) – HES-SO et endossera ses nouvelles fonctions le 1^{er} janvier 2023. Elle succède à Jean-Pierre Greff qui a pris sa retraite en décembre 2022. La direction de la HES-SO Genève adresse d'ores et déjà ses très vifs remerciements à Jean-Pierre Greff, qui a dirigé avec brio la HEAD depuis sa création il y a plus de quinze ans et fait rayonner cette dernière sur la scène nationale et internationale. Actuellement conservatrice en chef des Beaux-Arts au sein du Musée d'art et d'histoire de Genève (MAH), Lada Umstätter est dotée d'une solide expérience académique et muséale. Ouverte, chaleureuse et enthousiaste, elle accorde beaucoup d'importance aux relations humaines, aime fédérer les équipes autour de projets collectifs et encourage le travail transversal.

www.hesg.ch/head

Nouvelle équipe dirigeante à l'EHL

L'EHL Hospitality Business School a annoncé en octobre dernier intégrer de nouveaux membres à son Comité exécutif qui sont tous issus de son équipe de direction. Elle souhaite donner l'opportunité à la nouvelle génération de concevoir et formuler la stratégie du Groupe EHL, mais aussi d'explorer de nouvelles voies. Markus Venzin, CEO du groupe EHL, ainsi que les membres du Conseil d'administration de l'EHL accueillent chaleureusement ces nouveaux membres : Inès Blal (Undergraduate School), Achim Schmitt (Graduate School), Patrick Ogheard (Hospitality Operations School), Noémie Danthine (Sustainable Hospitality Services), Meloney Brazzola (Corporate Communication). Ils expriment également leur gratitude pour les réalisations remarquables du précédent Comité exécutif au cours de son mandat et se réjouissent de poursuivre son héritage dans le développement de l'enseignement de la gestion de l'hospitalité.

www.ehlgroup.com

RECHERCHE ET INNOVATION

Journée de la valorisation de la recherche HES-SO

Le dicastère Recherche et Innovation de la HES-SO a organisé le 15 septembre 2022 la première Journée de la valorisation de la recherche HES-SO dans les locaux de la HETSL à Lausanne. Ces dernières années, les enjeux de la valorisation de la recherche sont devenus de plus en plus importants. Pour le Rectorat et pour toutes ses hautes écoles, il est essentiel de sensibiliser les chercheur-es, ainsi que les collaboratrices et collaborateurs des services de communication à la nécessité de rendre davantage visibles la recherche HES-SO et ses résultats au grand public et aux partenaires de terrain. Cette journée, qui a réuni une centaine de participant-es, a été marquée par deux moments forts. La session du matin a permis de réfléchir aux enjeux et aux défis de la valorisation scientifique, alors que l'après-midi a été consacré à des ateliers. Ces derniers ont fourni aux personnes présentes des bonnes pratiques en matière de valorisation de recherche, ainsi que des outils concrets.

www.hes-so.ch

La 10^e Journée de la recherche en Économie et Services

La 10^e Journée de la recherche du domaine Économie et Services a réuni près de 130 chercheur-es le 6 septembre 2022 à la HEG-Genève afin de débattre des pratiques de recherche et de les partager. Cette édition a été centrée sur l'interdisciplinarité, avec des chercheur-es du domaine Travail social qui ont coanimé des ateliers. Des pistes de collaboration sur des thématiques communes ont été esquissées. La Journée a fait la part belle aux enjeux de la transition climatique, notamment avec l'intervention de Philippe Thalman, professeur en économie de l'environnement naturel et construit à l'EPFL. Des ateliers ont également été consacrés à la cybercriminalité et la cybersécurité, à l'insertion socioprofessionnelle, ou encore aux défis de la transition numérique pour l'emploi.

www.hes-so.ch

RECHERCHE ET INNOVATION



ANTHONY DEMIERRE - IMPRIMERIE MOUDONNOISE

Journée de la recherche en Ingénierie et Architecture

La Journée de la recherche du domaine Ingénierie et Architecture a eu lieu le 11 novembre dernier à la HEIG-VD. Elle s'est focalisée sur la thématique de l'innovation à l'ère du numérique et en particulier sur les enjeux et opportunités de cette thématique pour les PME et le tissu socio-économique local. Cinq villages thématiques dans lesquels ont été présentés des projets issus des six hautes écoles du domaine Ingénierie et Architecture ont permis aux participant-es de découvrir des démonstrations de technologies de pointe en lien avec la cybersécurité, l'intelligence artificielle, l'expérience utilisateur, la fabrication avancée, ainsi que les systèmes d'information géographique.

www.hes-so.ch

NOUVELLE ENTITÉ

Création du Centre pour l'information scientifique

La HES-SO et la filière Information Science de la HEG-Genève ont créé le CISO – Centre pour l'information scientifique de la HES-SO, qui sera localisé au sein de la filière Information Science de la HEG - Genève. Le CISO a commencé ses activités en septembre 2022. Sa mission principale consiste à mettre en œuvre la stratégie globale de l'information scientifique de la HES-SO, à savoir : proposer une stratégie globale basée sur une vision commune des bibliothèques et de l'information scientifique, représenter la HES-SO dans les organes concernés, acquérir et gérer les ressources électroniques, soutenir les professionnel·les de l'information scientifique dans les domaines nécessitant des compétences pointues, ainsi que gérer les relations avec la Swiss Library Service Platform. Iris Buunk a été nommée responsable du CISO et a pris ses fonctions le 15 août dernier. L'équipe du CISO sera à terme composée de quatre personnes au total.

www.hes-so.ch

COOPÉRATION
INTERNATIONALE

La HES-SO rejoint une université européenne

La HES-SO a été accueillie en juin 2022 au sein de l'Université européenne UNITA – Universitas Montium en tant que membre associé universitaire. Elle devient ainsi la première haute école spécialisée suisse à rejoindre une université européenne. Les hautes écoles membres d'UNITA partagent toutes des caractéristiques communes avec la HES-SO : elles sont situées dans des régions montagneuses et des zones transfrontières en plus de promouvoir la diversité linguistique. Cette association offre de nouvelles opportunités en termes de collaboration et de mobilité pour les étudiant·es et le personnel de la HES-SO. Elle intervient dans un contexte qui reste difficile pour les hautes écoles suisses depuis leur exclusion du programme-cadre de recherche et innovation de l'Union européenne *Horizon Europe*.

www.univ-unita.eu

NOUVELLE ENTITÉ



ADOBE STOCK

Nouvel Observatoire romand de la culture

La HES-SO, l'Université de Lausanne, la Conférence des chefs de service et délégués aux affaires culturelles (CDAC) de la Conférence intercantonale de l'instruction publique (CIIP), la Ville de Lausanne et 13 autres villes romandes se sont associées aux milieux professionnels de la culture pour créer l'Observatoire romand de la culture (ORC), qui a lancé ses activités en septembre 2022. Comme l'a mis en évidence la situation pandémique, disposer d'une structure pour documenter la situation des institutions, des actrices et acteurs culturels ainsi que mener des études sur des sujets variés en lien avec la culture, son écosystème ou les politiques de soutien apparaît plus que jamais nécessaire. Dans ce contexte, l'ORC aura pour objectif d'élaborer des études, de produire et de récolter des données fiables et comparatives, ainsi que de mettre à disposition des actrices et acteurs romands des politiques culturelles des outils d'aide à la décision. Les parties prenantes sont convenues de soutenir le projet pour une phase pilote de trois ans. La direction de l'ORC a été confiée à Olivier Glassey, professeur à l'Institut de hautes études en administration publique (Idheap).

www.hes-so.ch

Hommage à Thierry Parel

Ses portraits de chercheur-es ont été publiés dans le premier numéro d'*Hémisphères*, en juin 2011. Ce photographe de presse passionné de biodiversité et d'architecture a ensuite collaboré à tous les numéros de la revue avec ses belles images. Il est décédé subitement le 9 juillet dernier, à l'âge de 57 ans. L'équipe d'*Hémisphères* perd avec lui un collaborateur et un ami très cher.



Alexandre Lecoultrre

Alexandre Lecoultrre est écrivain et traducteur, il écrit surtout de la prose et de la poésie. Il travaille également en *freelance* comme rédacteur, relecteur et correcteur pour différentes revues. Pour sa contribution à ce numéro d'*Hémisphères*, il s'est intéressé aux scénarios fictifs et aux récits prospectifs utilisés dans des projets de développement territorial, puis à d'étranges cabines pour ressentir le climat du futur. Pour sa part, il se contente habituellement de regarder le ciel pour voir le temps qu'il fait, puis d'enlever ou de rajouter une couche si besoin.

P. 36



Thierry Porchet

Thierry Porchet est photographe. Il a participé à ce numéro d'*Hémisphères* en effectuant trois portraits. Bien qu'ayant réalisé moult reportages, cela reste encore et toujours une aventure, un moment privilégié. C'est d'ailleurs pour cela qu'il fait ce métier, pour découvrir et apprendre encore et encore. Pour ce qui est de prédire le futur, il préfère citer un politicien dont il taira le nom. Ce dernier s'était exclamé un peu maladroitement : «Il est toujours difficile de faire des prévisions, surtout quand il s'agit de l'avenir».

P. 53, 77, 91

CONTRIBUTIONS

S'ABONNER À

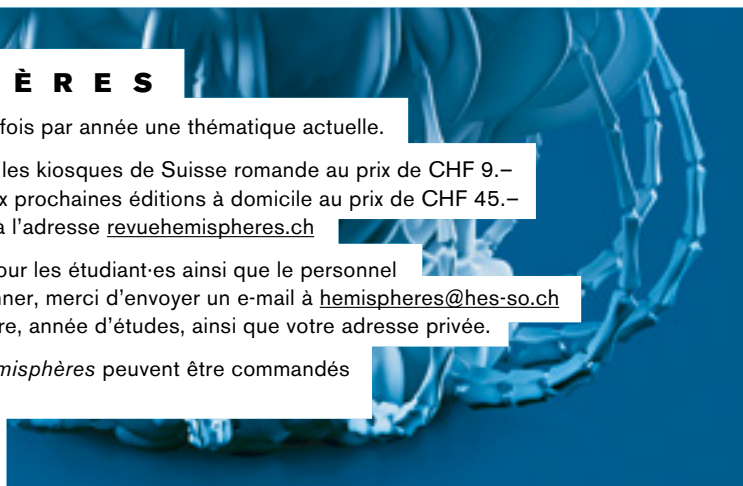
H É M I S P H È R E S

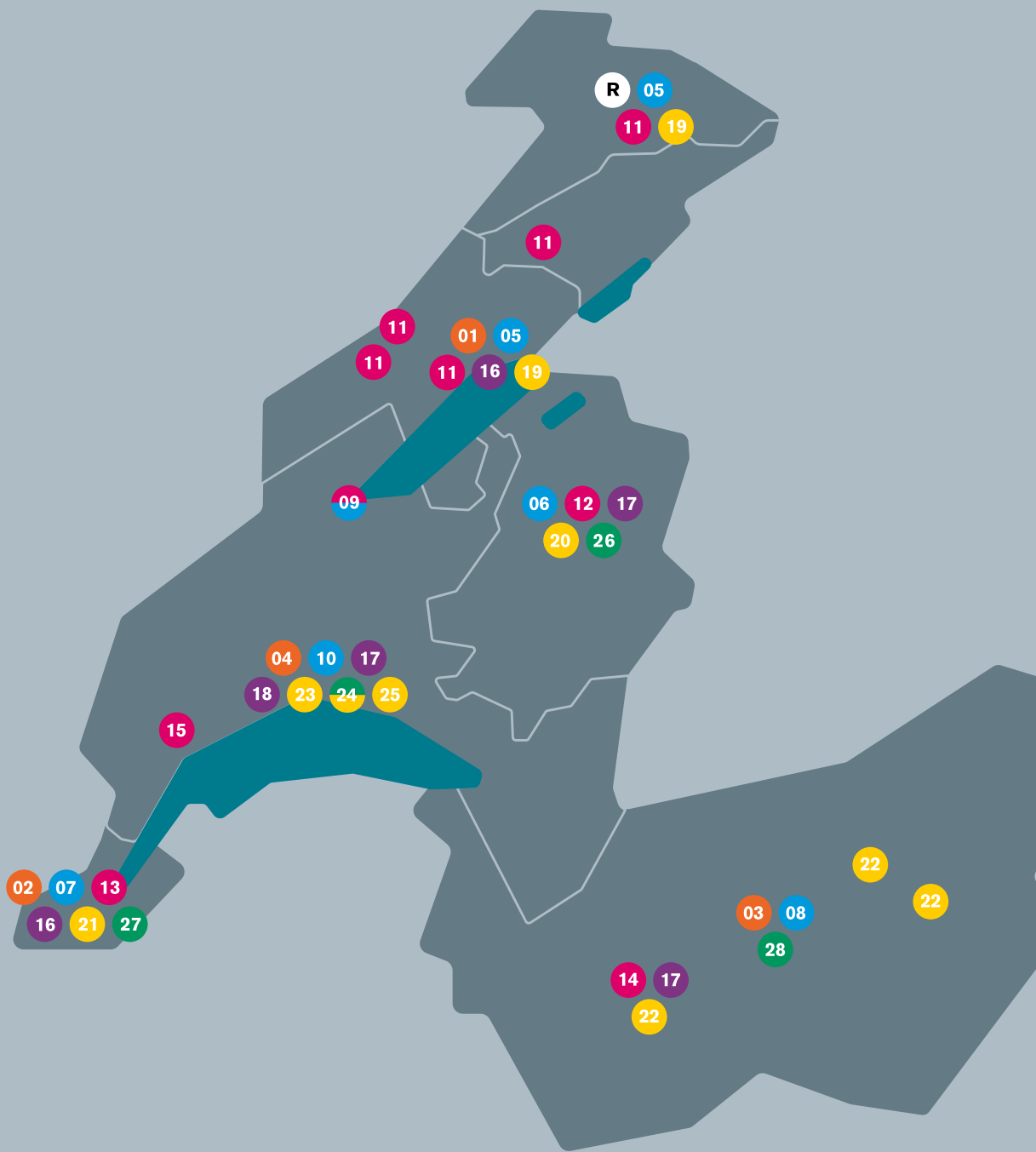
Hémisphères explore deux fois par année une thématique actuelle.

La revue est en vente dans les kiosques de Suisse romande au prix de CHF 9.– Vous pouvez recevoir les six prochaines éditions à domicile au prix de CHF 45.– Abonnez-vous sur internet à l'adresse revuehemispheres.ch

L'abonnement est gratuit pour les étudiant-es ainsi que le personnel de la HES-SO. Pour s'abonner, merci d'envoyer un e-mail à hemispheres@hes-so.ch en indiquant votre titre, filière, année d'études, ainsi que votre adresse privée.

Les anciens numéros d'*Hémisphères* peuvent être commandés sur revuehemispheres.ch







Rectorat HES-SO



Design et Arts visuels

- 01 HE-Arc Conservation-restauration
- 02 Haute école d'art et de design - Genève (HEAD - Genève)
- 03 HES-SO Valais-Wallis - Ecole de design et haute école d'art - EDHEA
- 04 ECAL/Ecole cantonale d'art de Lausanne



Économie et Services

- 05 HE-Arc Gestion (HEG Arc)
- 06 Haute école de gestion Fribourg - HEG-FR
Hochschule für Wirtschaft Freiburg - HSW-FR
- 07 Haute école de gestion de Genève (HEG-Genève)
- 08 HES-SO Valais-Wallis - Haute Ecole de Gestion - HEG
- 09 Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud - HEIG-VD
- 10 EHL Hospitality Business School



Ingénierie et Architecture

- 09 Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud - HEIG-VD
- 11 HE-Arc Ingénierie
- 12 Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg - HEIA-FR
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg - HTA-FR
- 13 Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA)
- 14 HES-SO Valais-Wallis - Haute Ecole d'Ingénierie - HEI
- 15 CHANGINS - Haute école de viticulture et œnologie



Musique et Arts de la scène

- 16 Haute école de musique de Genève (HEM-Genève) - avec site décentralisé à Neuchâtel
- 17 HEMU - Haute École de Musique avec sites décentralisés à Fribourg et à Sion
- 18 La Manufacture - Haute école des arts de la scène



Santé

- 19 HE-Arc Santé
- 20 Haute école de santé Fribourg - Hochschule für Gesundheit Freiburg - HEdS-FR
- 21 Haute école de santé de Genève (HEdS-Genève)
- 22 HES-SO Valais-Wallis - Haute Ecole de Santé - HEdS
- 23 Haute Ecole de Santé Vaud (HESAV)
- 24 Haute école de travail social et de la santé Lausanne - HETSL
- 25 Institut et Haute Ecole de la Santé La Source



Travail social

- 26 Haute école de travail social Fribourg - HETS-FR
Hochschule für Soziale Arbeit Freiburg - HSA-FR
- 27 Haute école de travail social de Genève (HETS-Genève)
- 28 HES-SO Valais-Wallis - Haute Ecole et Ecole Supérieure de Travail Social - HESTS
- 24 Haute école de travail social et de la santé Lausanne - HETSL

IMAGINER NOS AVENIRS

Coleman R. & Tutton R., *Introduction to Special Issue of Sociological Review on 'Futures in Question: Theories, Methods, Practices'*, The Sociological Review, Vol. 65(3), 440–447, 2017

Miller R. (ed), *Transforming the future: anticipation in the 21st century*, Unesco, 2018

Sagan C., *Dépasser l'Anthropocène*, La vie des idées, 2019

Sagan C., *Contre l'uchronie capitaliste*, Socialter, 2021

Tutton R., *The Sociology of Futurelessness*, in *Sociology, Sociologies of the Future and the Future of Sociology*, Halford S. & Southerton D. (éd.), en cours d'impression

GRAND ENTRETIEN

Granjou C., *Sociologie des changements environnementaux : Futurs de la nature*, Iste, 2016

PROSPECTIVE

Durand T., *Scenarios as Knowledge Transformed into Strategic "Re-presentations": The use of Foresight Studies to help shape and implement strategy*, Management & Avenir, 3 (n° 17), 2008

ALGORITHMES SOCIAUX

Benbouzid B., *Quand prédire, c'est gérer. La police prédictive aux États-Unis*, Réseaux, 5 (211), 2018

Dif-Pradalier M., Jammet T. & Jacot, C., *Quel accompagnement vers l'insertion socio-professionnelle dans une société numérique ? Opportunités et défis pour les professionnel-le-s*, HETS Fribourg, 2022

Dif-Pradalier M. & Jammet T., *Quelle insertion socio-professionnelle numérisée ?*, Reiso, 2022

CENOLOGIE

Spring J. L., Gindro K., Voinesco F., Jermini M., Ferretti M. & Viret, O., *Divico, a first new grape breeding of Agroscope resistant to the main fungal diseases*, Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture, 45(5), 292–303, 2013

Reviron S. & al., *Welche Platz haben robuste Rebsorten ?*, Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 15, 6–7, 2021

NOVA

Bleecker J., Foster N., Girardin F. & Nova N., *The Manual of Design Fiction*, Near Future Laboratory, 2022

Carabédian A., *Utopie radicales*, Seuil, 2021

Nova N., *Futur ? La panne des imaginaires technologiques*, Moutons Électriques, 2014

RÉCITS URBAINS

Matthey L., Gaberell S., Ambal J. & al., *Les métamorphoses du récit en urbanisme*, Métropolitiques, 2022

Matthey L., Ambal J., Gaberell S. & Cogato Lanza, E., *The empire of the narrative: Plan making through the prism of classical and postclassical narratives*, Planning Theory, 14730952221125174, 2022

Recherchecontributive.org

JEUNESSE

Bantigny L. & Jablonka I. (éd.), *Jeunesse oblige*, PUF, 2009

ARTISTES DU FUTUR

Masure A., *Design sous artifice. La création au risque du machine learning*, HEAD – Publishing, 2023

Masure A. & Hellegu G., *Singulariser le multiple : les NFT artistiques entre spéculation et redistribution*, AOC, 2022

CONSERVATION

Canti M. & al., *Using earth sciences to understand the archaeological record*, Historical England, 2015

Saheb M., Neff D., Foy E., Gallien J.-P. & Dillmann P., *An Analytical Methodology for the Study of the Corrosion of Ferrous Archaeological Remains in Soils*, Conservation and Management of Archaeological Sites, 14:1–4, 16–27, 2012

INFIRMIÈRES ET INNOVATION

Haring M., Freigang F., Amelung V. & al., *What can healthcare systems learn from looking at tensions in innovation processes? A systematic literature review*, BMC Health Serv Res, 22, 1299, 2022

RIBAUPIERRE

Sarr F., *Afrotopia*, Philippe Rey, 2016

Touam Bona D., *La sagesse des lianes, cosmopoétique du refuge*, Post éditions, 2021

SIMULATION

Boloré S., *De la configuration didactico-pédagogique au potentiel d'apprentissage organisationnel: analyse d'une formation continue interprofessionnelle par simulation et de son impact sur les compétences relatives à la sécurité des patients*, Thèse de doctorat, Normandie Université, 2022

Flandin S., Vidal-Gomel C. & Becerril Ortega R. (éd.), *Simulation Training through the Lens of Experience and Activity analysis. Healthcare, Victim Rescue and Population Protection*, Springer, 2022

Glowinski D., Bracco F., Chiorri C. & Grandjean D., *Music ensemble as a resilient system. Managing the unexpected through group interaction*, *Frontiers in Psychology*, 7, 1548, 2016

Rey S. & Schnegg C., *Faire parler les morts: la preuve par l'image? Réflexions anthropologiques sur les développements récents de l'imagerie forensique*, *Tsantsa: Revue de la Société Suisse d'Ethnologie*, 21, 2016

Rey S. & Schnegg C., *Quand les morts passent un scanner: ontologie et liminalité du cadavre dans un centre à la pointe de l'imagerie médico-légale*, *Anthropologie & Santé*, 2017

PRÉDICTION IA

Ataee S., Brochet X. & Peña-Reyes C.A., *Bacteriophage Genetic Edition Using LSTM*, *Frontiers in Bioinformatics*, Vol. 2, 2022

Dejoux C., *Ce sera l'IA et moi*, Vuibert, 2020

Lescuyer De Decker L., *PoCiccino - À quoi ça sert?*, LinkedIn, 2022

Mungloo-Dilmohamud Z., Heenaye-Mamode Khan M., Jhumka K., Beedassy B.N., Mungloo N.Z., Peña-Reyes C.A., *Balancing Data through Data Augmentation Improves the Generality of Transfer Learning for Diabetic Retinopathy Classification*, *Appl. Sci.*, 12, 5363, 2022

SANTÉ ET POLLUTION

Froment N., Guzman Villegas-Frei M., Dzemaili S., Oulevey Bachmann A. & Vuilleumier S., *Agissons pour notre santé et notre environnement*, *Soins infirmiers*, 6, 76-77, 2022

Vuilleumier S. & Langwieser L., *Essor indispensable pour la santé environnementale*, Reiso, 2022

RÉNOVATION

Schwab S., Rinquet L., Jaquerod G. & al., *Rénovation énergétique - Approche globale pour l'enveloppe du bâtiment*, Transform 2016

Schwab S., Rinquet L., Devaux M. & al., *Rénovation énergétique. Approche globale pour l'enveloppe du bâtiment - étude de densification*, Transform, 2018

Schwab S., Radu L., Bacher J.-P., Boumaref R. & Devaux M., *ProREN - Une approche globale de la rénovation*, SLL, 2021

Rinquet L. & Schwab S., *eREN. Rénovation énergétique. Étude complémentaire isolation périphérique*, Transform, 2017

FAMILLES ARC-EN-CIEL

Boulila S. & Carri C., *Gemeinsam mit Regenbogenfamilien Forschen, Sozial-Aktuell: Partizipative Forschung*, Heft 8, 2020

RYTHMIQUE

Brice M., *Pédagogie de tous les possibles...: la Rythmique Jaques-Dalcroze à la lumière de la théorie des Intelligences Multiples du professeur Howard Gardner*, Papillon, 2012

Del Bianco S., Morgenegg S. & Nicolet H. (dir.), *Pédagogie, art et science: l'apprentissage par et pour la musique selon la méthode Jaques-Dalcroze: actes du Congrès de l'Institut Jaques-Dalcroze 2015*, Librairie Droz, Haute École de Musique, 2017

VÉGÉTALISATION

Clavel J., *L'art écologique: une forme de médiation des sciences de la conservation?*, *Natures Sciences Sociétés*, 20, 437-447, NSS-Dialogues, EDP Sciences, 2013

Clergeau P., *Manifeste pour la ville biodiversitaire*, Apogée, 2015

HÉMISPHERES

La revue suisse de la recherche
et de ses applications

www.revuehemispheres.ch

Édition

HES-SO Rectorat
Route de Moutier 14
2800 Delémont
Suisse
T. +41 58 900 00 00
hemispheres@hes-so.ch

Comité éditorial

Philippe Bonhôte, Maxime Bottel,
Élodie Brunner, Rémy Campos,
Yvane Chapuis, Annamaria Colombo
Wiget, Sabine Emad, Claude-Alexandre
Fournier, Angelika Gusewell, Pascal
Maeder, Anthony Masure, Max Monti,
Vincent Moser, Jean-Philippe Trabichet,
Joël Vacheron, Christel Varone,
Séverine Vuilleumier

Réalisation éditoriale et direction de projet

Geneviève Ruiz
www.genevieveruiz.com

Direction artistique

Bogsch & Bacco
www.bogsch-bacco.ch

Rédaction

Marco Danesi, Andrée-Marie Dussault,
Clément Etter, Stéphanie Gardier,
Virginie Jobé-Truffer, Alexandre
Lecoultre, Patricia Michaud, Sabine
Pirolt, Lionel Pousaz, Matthieu Ruf,
Geneviève Ruiz, Anne-Sylvie Sprenger,
Aurélien Toninato, Nic Ulmi

Maquette & mise en page

Bogsch & Bacco

Couverture

Jellyfish Drone, Post Natural History,
Vincent Fournier

Rabats

Medtronic 5800 Pacemaker,
Photo: Agent Gallery Chicago
www.stevegallagher.com

Relecture

Melinda Marchese

Corrections

Samira Payot
www.lepetitcorrecteur.com

Impression

PCL Presses Centrales SA
Renens
Suisse
6500 exemplaires

Décembre 2022

N° ISSN 2235-0330

Les organes hybrides du futur

La bio-artiste Agatha Haines a imaginé l'organe *Electrostabilis cardiacum* en 2013. Il utilise certaines parties d'une anguille électrique pour libérer du courant dans un cœur humain lors d'une crise cardiaque. Cette conférencière internationale considère que des organes hybrides pourraient être créés dans le futur à partir de cellules provenant du corps humain ou de celui d'autres espèces.



Les prédictions du futur hantent notre présent, contraignent nos parcours de vie, influent sur notre vision du monde. De plus en plus rationnelles et sophistiquées – et indispensables dans de nombreux domaines – elles ne doivent pas nous faire oublier que notre avenir est avant tout fait d’incertitudes. Ce numéro d’*Hémisphères* décortique les enjeux liés à la prospective ou à l’intelligence artificielle, tout en proposant de nouvelles voies pour penser notre avenir : elles vont des imaginaires d’artistes aux pratiques de réemploi des rebuts du numérique, en passant par l’inclusion du non-humain.

CHF 9.- €9.-

N°ISSN 2235-0330



9 772235 033924 24