

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** 31 [i.e. 30] (2018)  
**Heft:** 116

**Rubrik:** Point fort jeux vidéo : une armée de l'ombre à la conquête du futur

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

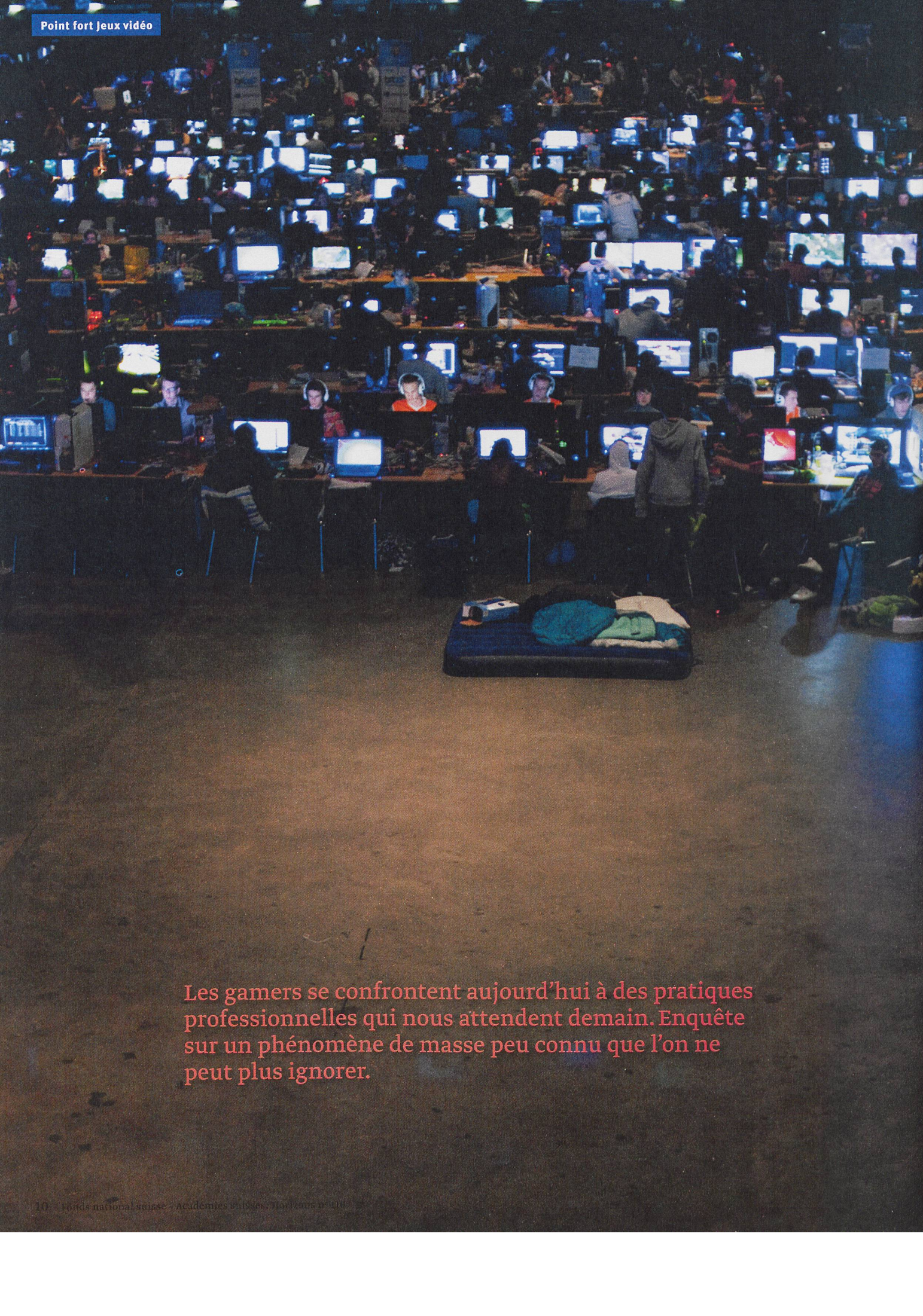
### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**





Les gamers se confrontent aujourd'hui à des pratiques professionnelles qui nous attendent demain. Enquête sur un phénomène de masse peu connu que l'on ne peut plus ignorer.





**Une armée de l'ombre  
à la conquête du futur**







# Les avantages cachés du gaming

La génération des digital natives débarque sur le marché du travail. Les heures passées à jouer devant un écran pourraient bien les préparer aux défis de demain.

Par Yvonne Vahlensieck

**L**es nouveaux héros du sport n'ont que faire de chaussures à crampons ou de raquette de tennis. On les trouve assis devant un écran, ultra-concentrés, à contrôler adroitement des personnages dans un monde virtuel. Les compétitions de jeux vidéo, ou e-sport, remplissent d'immenses salles, avec des prize money atteignant des millions. Pour l'élite des joueurs professionnels, les longues heures d'entraînement devant un ordinateur sont rentables.

Mais qu'en est-il des amateurs, comme les deux tiers des jeunes Suisses qui jouent régulièrement à des jeux vidéo, selon une étude de la Haute école des sciences appliquées de Zurich? Longtemps considérés par les adultes comme une perte de temps, les jeux vidéo représentent peut-être un investissement pour un marché du travail en pleine mutation. L'intelligence artificielle et la robotique pourraient entraîner la suppression de la moitié des emplois, tandis que de nombreux postes situés à l'interface entre l'homme et la machine voient le jour. Les gamers partent-ils avec un avantage dans ce nouveau monde du travail?

## Plus rapide, plus précis

Une chose est claire: jouer est déjà un atout dans quelques professions. Les chirurgiens opèrent souvent assis devant un écran, en pilotant des instruments à l'intérieur des corps. Ces interventions par laparoscopie demandent de solides facultés de représentation spatiale et une bonne coordination entre l'œil et la main. Des études indiquent que les étudiants en médecine ayant passé une partie de leur jeunesse devant des jeux vidéo opèrent plus rapidement et commettent moins d'erreurs.

Une influence positive a été également notée chez les pilotes. Une grande partie de leur formation se déroule dans des simulateurs très similaires à ceux destinés au grand public. Les pilotes de drone, qui dirigent par ordinateur des engins volants non habités, devraient également bénéficier d'une expérience de jeux vidéo. La principale différence est de survoler des paysages non pas virtuels mais réels.

Le père de l'expression «digital natives», le spécialiste en sciences de l'éducation Marc Prensky, avait postulé que le temps passé devant un ordinateur modifie la structure du cerveau. Selon lui, les enfants du numérique réfléchissent, traitent l'information et abordent les problèmes de manière différente.

Une analyse systématique de la littérature scientifique a confirmé que les jeux vidéo influencent les capacités cognitives. La neuropsychologue genevoise Daphné Bavelier est une pionnière du domaine. Ses travaux se concentrent sur les jeux de tir. «Ils sont extrêmement complexes et variables, explique-t-elle. Les joueurs doivent garder de nombreux objets à l'œil simultanément et sont constamment bombardés de nouvelles informations.»

Une approche de recherche typique consiste à comparer les utilisateurs réguliers de jeux d'action à des personnes qui n'en ont aucune expérience. Mais les résultats risquent d'être faussés par des facteurs inconnus, notamment le fait que les personnes avec une meilleure acuité visuelle pourraient s'adonner plus volontiers et plus souvent aux jeux vidéo. Les chercheurs mènent donc également des études dans des conditions contrôlées: ils sélectionnent des personnes sans expérience et

Avec son reportage «Gamer», la photographe belge Shana de Neve fait découvrir des mondes méconnus: celui des LAN parties rassemblant des centaines de participants, ou encore celui de l'intimité des joueurs chez eux.



## Certains candidats à un emploi indiquent sur leur CV leur expérience en jeu vidéo.

les séparent en deux groupes. Le premier se voit assigner un jeu d'action comme *Call of Duty*, auquel il consacre par exemple 50 heures réparties sur douze semaines. L'autre joue durant la même période à un jeu de simulation tel *The Sims* qui ne contient pas d'éléments d'action. Les participants effectuent des tests cognitifs avant et après.

Daphné Bavelier et ses collègues ont constaté l'amélioration de nombreuses compétences chez les joueurs de jeux d'action. Tous les niveaux des processus cognitifs sont influencés, de la simple perception aux réflexions complexes. Ils distinguent mieux les différents degrés de gris et parviennent à suivre davantage d'objets en mouvement en bordure de leur champ visuel. Ils assimilent les informations et réagissent plus rapidement, affichent de meilleurs résultats dans la prise de décision et la résolution de problèmes. Ils naviguent aussi plus rapidement entre deux tâches ou parviennent mieux à mener différentes actions simultanément.

Daphné Bavelier estime que ces effets positifs découlent de l'attention sélective, soit la capacité, face à une multitude d'informations et d'impressions, à se concentrer sur une tâche et à occulter ce qui n'est pas essentiel. Autre résultat important: les compétences acquises grâce aux jeux d'action sont transposées dans des situations réelles. Daphné Bavelier est persuadée que cela constitue un avantage pour le nouveau monde du travail: «Au final, presque tout ce que nous faisons au XXI<sup>e</sup> siècle repose sur l'interaction avec les ordinateurs.»

### Jouer au bureau

Le monde des affaires connaît les effets positifs des jeux vidéo depuis longtemps et soutient l'introduction d'éléments de jeu, une tendance appelée «gamification». «Avec l'arrivée de joueurs expérimentés dans le milieu professionnel, l'idée d'utiliser des jeux pour apprendre ne semble plus totalement étrange», écrivent les développeurs américains David Edery et Ethan Mollick dans leur ouvrage sur l'usage des jeux vidéo dans l'économie. A leurs yeux, combiner travail et jeu n'est plus contradictoire: les «serious games» devraient à l'avenir permettre d'optimiser les processus, aider les employés à apprendre et améliorer le travail d'équipe. Dans le meilleur des cas, certains jeux pourraient même

rendre des tâches pénibles agréables. David Edery et Ethan Mollick citent par exemple une entreprise qui a spécialement créé un jeu pour motiver ses employés à tester la nouvelle version d'un logiciel.

L'armée américaine a visé en plein dans le mille avec son jeu de tir à la première personne *America's Army*. Le joueur y effectue la formation d'un soldat et remplit des missions proches de la réalité. L'objectif de la démarche est de donner une image réaliste de l'armée et de trouver de nouvelles recrues qui correspondent aux attentes. Le jeu est désormais aussi utilisé à des fins de formation. Certes, déboursier des millions pour un jeu vidéo sur mesure n'est pas à la portée de toutes les entreprises. Mais David Edery et Ethan Mollick estiment que même des jeux simples d'énigmes ou de simulation peuvent améliorer la productivité et le plaisir au travail.

Dominik Petko, expert en pédagogie des médias à la Haute école pédagogique de Schwyz, souligne l'important potentiel des «serious games» pour l'école et la formation. «Certains sont très bien faits et permettent notamment d'apprendre à des élèves de 2<sup>e</sup> primaire à résoudre des équations linéaires.» Mais d'autres ne présentent aucune utilité. «Notre question est la suivante: quels sont les éléments et les principes de conception des jeux efficaces, par rapport à ceux qui le sont moins?»

Ses recherches comparent en classe les effets sur l'apprentissage de différentes variantes d'un même jeu: dans l'une, il n'est pas possible de récolter des points; dans une autre, les personnages plutôt mignons sont absents. Le but est d'aboutir à un jeu qui captive les participants tout en laissant assez de place pour le processus d'apprentissage. Il est important que les tâches ne soient ni trop faciles ni trop difficiles, et que le jeu s'adapte automatiquement aux compétences, note Dominik Petko.

### La morale ludique

L'Université de Zurich teste actuellement une autre application de cette approche: non pas l'apprentissage de contenus, mais le développement d'une conscience éthique. «En forçant un peu le trait, on peut dire que l'éthique est souvent enseignée de manière distante et ennuyeuse: des gens s'assoient ensemble et discutent...», explique le spécialiste Markus Christen. Il a développé avec Carmen Tanner un «serious



# «Presque tout ce que nous faisons au XXI<sup>e</sup> siècle repose sur l'interaction avec les ordinateurs.»

Daphné Bavelier

moral game» afin de transmettre des valeurs éthiques dans la branche de la finance (voir «Leçons d'éthique à la banque», p.19).

En tant que conseiller d'une grande entreprise, le joueur doit affronter des situations épineuses sur le plan éthique, par exemple liées à la confidentialité des informations. «Avec cette immersion, il en apprend davantage sur lui-même et sur la moralité de ses actions qu'en réfléchissant uniquement de manière abstraite», souligne Markus Christen. Mais ce dernier ne pense pas que jouer suffise: il est probablement aussi important que la personne réfléchisse par la suite à son comportement durant le jeu, une hypothèse en cours de test. L'équipe crée par ailleurs un jeu similaire pour l'enseignement de l'éthique aux étudiants en médecine, en abordant les conflits d'intérêt auxquels les praticiens sont confrontés dans leur quotidien.

Ces projets reposent sur le constat que les jeux vidéo peuvent influencer positivement non seulement les capacités cognitives, mais aussi le comportement social. C'est ce que montre une étude du psychologue social Tobias Greitemeyer de l'Université d'Innsbruck. Il a demandé à des personnes de jouer à des jeux «prosociaux» tels que Lemmings qui consiste à protéger des petites créatures sans défense. Un

groupe de contrôle s'est consacré à Tetris, un jeu neutre. Lors de tests, les membres du premier groupe se sont montrés plus serviables que ceux du second. D'autres recherches similaires ont confirmé que les jeux vidéo prosociaux favorisent un comportement social. Selon Tobias Greitemeyer, des études à plus long terme indiquent que les effets positifs persistent même si les jeux vidéo ne représentent qu'un facteur parmi de nombreux autres.

## Nouvelles formes de travail en équipe

Nombre d'entreprises tirent déjà parti de ces conclusions et font jouer leurs employés à des jeux vidéo collaboratifs dans l'espoir qu'une bonne équipe à l'écran coopérera efficacement au bureau.

Les MMORPG (pour Massively Multiplayer Online Role-Playing Games) tels que World of Warcraft sont particulièrement intéressants, avec la participation simultanée de centaines de joueurs. Les personnages forment des équipes afin de combattre des ennemis communs et tissent des amitiés en ligne. Les psychologues estiment que de nouvelles formes de collaboration et de leadership se développent dans ces mondes virtuels.

L'étude Virtual Worlds, Real Leaders commandée par IBM identifie certains

## Jeux vidéo et violence: une relation contestée

Les jeux vidéo augmentent-ils la propension à la violence chez les jeunes? La question suscite un âpre débat de longue date. Ces dernières années, plusieurs méta-études ont toutefois conclu que les jeux vidéo n'ont qu'un effet modeste, ou pas d'effet du tout, sur le comportement agressif des jeunes. Pour l'expert en jeux vidéo suisse Marc Bodmer, il s'agit pour ainsi dire d'une «affaire classée».

Elles n'ont pas davantage démontré de liens entre jeux vidéo et crimes violents. «Les jeux vidéo ne jouent qu'un rôle minime, voire aucun rôle, dans le risque de devenir un tueur forcené», commente Marc Bodmer. La propension à la violence est déterminée de manière prépondérante par d'autres facteurs,

comme la violence domestique ou la consommation d'alcool ou de drogues. En Allemagne, le monde politique a déjà réagi: «Bien que le pays dispose d'une des lois de protection de la jeunesse les plus sévères, on n'y met presque plus de jeux vidéo à l'index, et ils sont autorisés à partir de 18 ans en version intégrale.»

D'autres méta-études établissent toutefois une relation claire entre jeux vidéo et agressions. Ces résultats contradictoires proviennent surtout du fait que les chercheurs sélectionnent les études individuelles pour leur analyse sur la base de critères différents et les évaluent de diverses manières. Dans la communauté scientifique, la controverse est loin de toucher à sa fin.



## Les jeux vidéo peuvent influencer positivement les capacités cognitives tout comme le comportement social.

éléments caractéristiques des équipes des MMORPG. Les structures de commandement ne sont souvent que temporaires, avec une personne différente qui prend la direction du groupe en fonction de l'objectif à atteindre. Les erreurs y sont tolérées; on peut simplement recommencer depuis le début. De fait, les meneurs d'équipe montrent davantage de courage dans leurs décisions et sont plus enclins à assumer des risques. Lors de postulations pour un emploi, certains candidats n'hésitent plus à indiquer sur leur CV leur expérience avec les MMORPG – comme preuve de leur aptitude à affronter le monde du travail du futur –, rapportait le magazine Forbes.

Aujourd'hui déjà, de nombreuses personnes travaillent à domicile et ne communiquent que de manière virtuelle avec leur équipe. Un remède contre cet isolement croissant au travail se profile: l'utilisation de logiciels de réalité virtuelle pour donner le sentiment aux collaborateurs qu'ils sont assis dans la même salle, même s'ils se trouvent éparpillés aux quatre coins du monde. La réalité virtuelle aidera également à imaginer de nouveaux produits, à tester des prototypes ou à visualiser des données. Le PDG de Facebook Mark Zuckerberg se disait convaincu que «ce type de réalité augmentée immersive fera un jour partie de la vie quotidienne de milliards de personnes». Il semble inévitable que les travailleurs du futur devront y trouver leurs marques. Avec leurs lunettes de réalité virtuelle sur le nez, les jeunes gamers s'y préparent déjà.

Yvonne Vahlensieck est une journaliste indépendante installée près de Bâle.

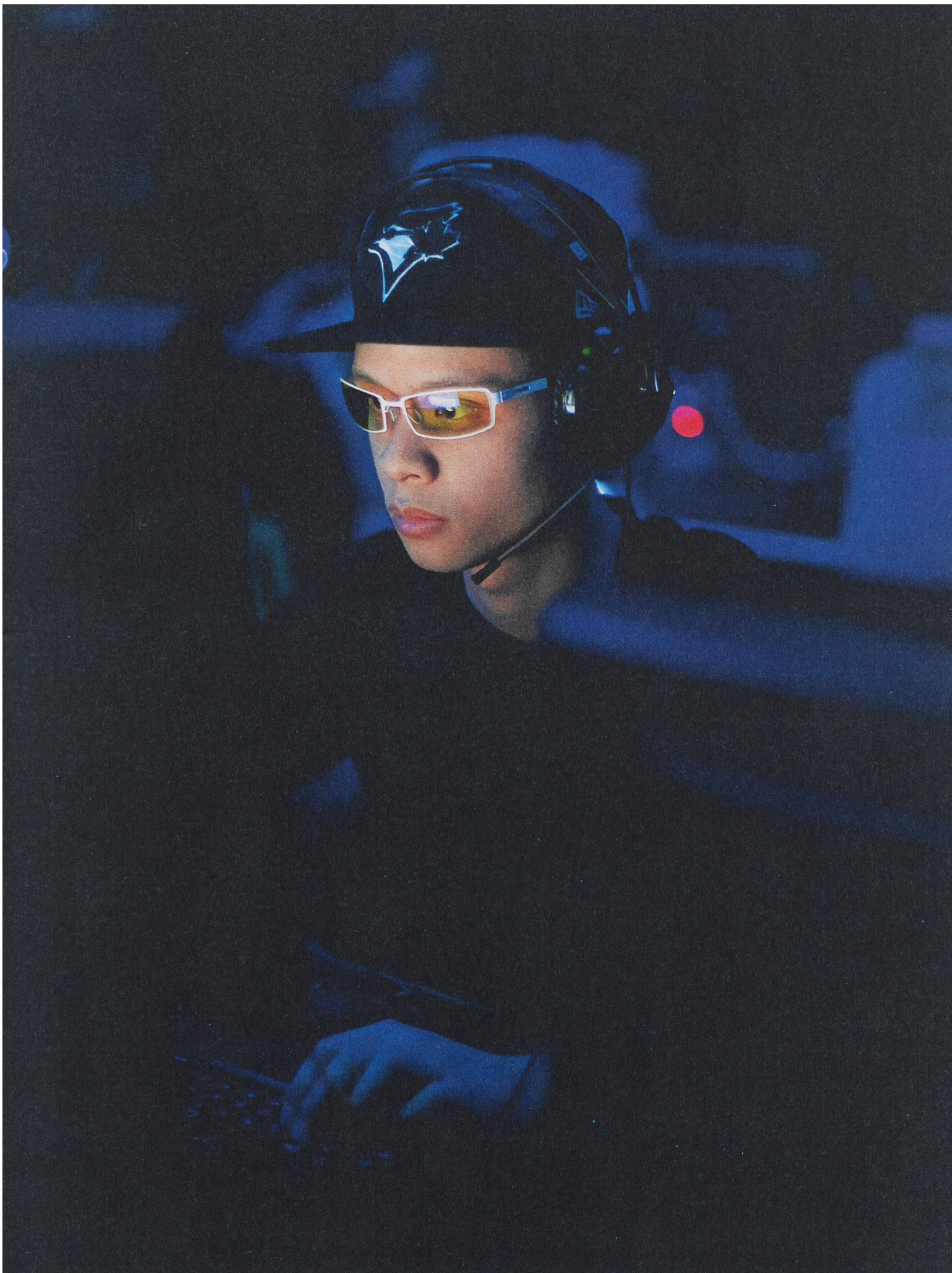
### Accros à Internet

Officiellement, l'addiction aux jeux vidéo n'est pas – encore – une maladie: la dernière édition du DSM, le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, ne mentionne les «troubles liés aux jeux vidéo en ligne» qu'en annexe et note que le sujet exige des recherches complémentaires. Le groupe d'experts Cyberaddiction en Suisse, mandaté par l'Office fédéral de la santé publique, estime que les données épidémiologiques sur l'usage problématique d'Internet «restent encore très modestes» et met en garde contre une dramatisation. Mais l'OMS prévoit de considérer ces troubles comme une maladie.

Une étude de la Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW) constate, elle, un usage problématique d'Internet chez près de 9% des jeunes Suisses, ce qui pourrait présager un comportement addictif. Les membres de ce groupe à risque jouent aussi plus souvent aux jeux vidéo. Selon les experts, le danger survient lorsqu'il ne reste plus assez de temps pour dormir, manger ou pour l'école, et lorsque le monde virtuel devient le centre de leur existence.

La ZHAW plaide pour une prévention accrue. Elle suggère d'offrir des occupations alternatives dans lesquelles les jeunes peuvent se sentir compétents, sans devoir chercher leurs expériences de succès uniquement dans le gaming.







## L'évolution pour les nuls

C'est une question de survie, mais aussi de patrimoine génétique et d'évolution. Le but de Niche est de créer des animaux capables de s'adapter. Dans ce monde cruel, des créatures mignonnes ressemblant à des lapins finissent dans l'estomac d'ours-hyènes un peu vils. Il faut donc vite faire évoluer ses créatures pour leur donner une chance de se défendre contre les prédateurs, de résister aux maladies et de s'adapter au changement climatique. Sans expérience, nos bestioles ne survivent pas longtemps. Aux joueurs de découvrir quelles caractéristiques s'avèrent bénéfiques et comment les favoriser.

Philomena Schwab a créé Niche à partir de son travail de bachelor et master à la Haute école d'art de Zurich. Et figure depuis dans la liste de Forbes des 30 Européens de moins de 30 ans les plus influents du secteur technologique.

## Entre tracteurs, magie et morale

## SIMULATION

## Le paysan numérique

Vos terres font quatre kilomètres carrés. A vous de gérer les cultures, les étables et les forêts; de semer, fertiliser et récolter; d'élever moutons, vaches et porcs. Il faut vendre céréales et bétail, investir en machines et déployer au mieux son personnel. La précision des détails – notamment des machines agricoles – est remarquable. On s'immerge petit à petit dans un monde artificiel paisible, bien éloigné des débats politiques actuels autour des pesticides ou de l'élevage intensif.

Le projet Farming Simulator a commencé il y a dix ans lorsqu'un ami du développeur Stefan Geiger, de Giant Software, lui a dit avoir une envie: pouvoir parcourir une ferme sur un tracteur virtuel. Aujourd'hui, c'est le jeu suisse le plus vendu: à la sortie de la dernière version, la 17e, un million d'exemplaires sont partis en un mois.

Pour répondre aux souhaits des fans, les développeurs ont introduit trois échelons de fertilisation et permettent la construction de nouvelles machines. Utile pour récolter cannes à sucre et autres cultures virtuelles.

Avec ses créations étonnantes, la Suisse se démarque sur la scène internationale des jeux vidéo. Une sélection.

*Par Hubert Filser*



## COOPÉRATION Jeu d'équilibre en 19 langues

La tâche est simple: empiler des pavés et cylindres de différentes tailles. Il s'agit d'un laboratoire ludique où l'on peut essayer diverses variantes, un monde expérimental qui ne cesse de s'élargir. Mais on n'en découd pas seulement avec les lois de la physique, la gravitation ou des champs magnétiques surnois. Dreii délivre un message plus profond: il y a un point dans le jeu où l'on ne peut plus avancer seul. Un bloc est trop lourd pour un joueur unique. On a besoin des autres. «Les joueurs voient concrètement les bénéfices de

l'aide mutuelle», relève Christian Etter, du studio de design zurichois Etterstudio. «Nous, les humains, devons développer une autre idée de nous-mêmes.»

Pour communiquer entre eux, les joueurs peuvent choisir des expressions en 19 langues, de l'arabe au hindi en passant par le suisse-allemand. Cela a aussi valeur de symbole: les joueurs font partie du monde globalisé mais sans perdre leur identité locale. Les lignes simples et claires du jeu s'inspirent du design minimaliste suisse.



## GAMIFICATION La gym connectée

Avec Valedo, les développeurs de l'entreprise zurichoise Hocoma ont créé un jeu pour accompagner leur ambitieux programme de musculation du dos et motiver l'utilisateur dans ses exercices. Vous vous collez sur la poitrine et au bas du dos deux capteurs de mouvements, mettez en route le programme sur votre tablette et commencez l'entraînement. Les chips transmettent la position du corps par Bluetooth à un avatar qui bouge sur l'écran. Ce robot de vol plutôt mignon montre les progrès accomplis dans

l'exercice programmé. Il en existe plus de cinquante.

L'avatar reproduit vos mouvements. Il évite les obstacles rencontrés dans des canyons ou sous la mer. Une sorte de rayon conducteur montre le chemin; le suivre fidèlement vous rapportera davantage de points. Les exercices se compliquent petit à petit, et le tout fonctionne comme un simple système de récompense. «Le jeu sert à la motivation», indique Mike Fuhrmann de Hocoma. Une gamification réussie.

## GESTION Leçons d'éthique à la banque

Comment encourager les comportements éthiques dans le monde de l'économie? Le joueur du «serious game» Ufin incarne un manager d'une banque interplanétaire. Sa mission: surveiller une filiale où tout ne va pas au mieux et évaluer ce qui s'y passe. Le bilan pourrait être falsifié, les collaborateurs avoir des problèmes personnels ou une escroquerie être en cours. Le jeu fonctionne essentiellement par les dialogues, utilisés pour réunir des informations.

Le manager, lui-même sous pression, doit livrer des résultats: son chef veut un rapport

avec trois propositions d'amélioration. En cas d'échec, il risque le licenciement. «L'objectif n'est pas de récolter des points, mais de livrer ce rapport», explique l'un des développeurs, Markus Christen de l'Université de Zurich. Le joueur devra prendre de nombreuses décisions éthiques. Il est ainsi incité à fouiller dans la vie privée des collaborateurs. Au terme de la partie, il reçoit un feedback. «L'impact didactique est plus grand si l'on discute ensuite dans le monde réel son comportement au cours du jeu.»



## IMMERSION Magie virtuelle

Une fois vos lunettes de réalité virtuelle sur le nez, Break a Leg vous projette sur une scène entourée de créatures étranges. Votre mission: divertir ces drôles de spectateurs à l'aide de tours de magie. Des défis vous attendent dans chaque recoin de ce monde étrange, sur les traces de Houdini et d'autres magiciens célèbres.

C'est avant tout cette nouvelle manière de raconter

une histoire de façon interactive qui séduit – les créateurs nomment leur plateforme «Spatialstories». Ces derniers ont tous été formés à la Haute école d'art et de design de Genève, la HEAD. «Il ne s'agit pas seulement de transformer les images en 3D, dit le développeur Michaël Martin. Le joueur peut choisir où il regarde. Cela change tout.»











# La science, un véritable jeu d'adultes

C'est aussi en jouant que le grand public peut contribuer aux progrès de la science. Un bilan, dix ans après le lancement du premier jeu vidéo voué à la recherche.

Par Frederik Jötten

«Ce fut une surprise de constater qu'il existe des gens vraiment prêts à consacrer toutes leurs soirées à la recherche.»

Bruno Strasser

Cette énigme vieille de quinze ans - clarifier la structure d'une protéine d'enveloppe du VIH - a été finalement résolue par une drôle d'équipe: les participants d'un jeu vidéo. Leur contribution leur a valu l'honneur de figurer sur la liste des auteurs d'un article publié dans *Nature*. Pourtant, ils cherchaient avant tout simplement à récolter un maximum de points à Foldit, le premier jeu vidéo à vocation scientifique mis en ligne voilà dix ans. Son objectif: reconstituer la structure tridimensionnelle des protéines.

Les protéines contrôlent la plupart des processus vitaux, aussi bien dans les microbes que chez l'humain. Mais elles n'y parviennent que si les longues chaînes d'acides aminés qui les composent prennent leur forme tridimensionnelle spécifique. Ce repliement s'avère par exemple déterminant pour identifier les points d'attaque de médicaments. Etablir la succession des acides aminés - parfois plusieurs centaines - constituant la chaîne n'est plus une tâche difficile. Mais prédire la forme tridimensionnelle qu'elle prend s'avère jusqu'à présent presque impossible parce que les interactions entre les acides aminés sont trop complexes. Des années de travail sont parfois nécessaires avant l'élucider la manière dont les protéines se replient.

## L'humain supérieur à la machine

Au début des années 2000, David Baker, responsable de la recherche sur les protéines de l'Université de Washington à Seattle, a réalisé que les hommes résolvaient plus facilement les problèmes tridimensionnels que les ordinateurs. Avec des informaticiens réunis par son collègue Zoran Popovic, il a cherché un moyen pour impliquer des participants. Ils ont alors développé et lancé Foldit. Au fil des ans, un demi-million de joueurs se sont inscrits.

«Foldit ne représente pas seulement un succès scientifique. Ce fut avant tout une surprise de constater qu'il existe des gens vraiment prêts à consacrer toutes leurs soirées à la recherche», relève l'historien des sciences Bruno Strasser, qui étudie à l'Université de Genève le rôle des jeux vidéo

dans la recherche. Foldit s'inscrit ainsi parmi l'un des premiers projets de sciences citoyennes. Pour son co-inventeur, Zoran Popovic, sa création «a multiplié par quatre le nombre de personnes actives dans la recherche sur les protéines dans le monde. Internet ouvre une foule de possibilités pour les personnes auparavant exclues des sciences académiques».

Le jeu est exigeant et suppose de maîtriser des procédures complexes. «Il a montré que des particuliers peuvent également acquérir hors de l'université les connaissances nécessaires pour participer à des discussions de spécialistes», souligne Bruno Strasser.

L'apparence de Foldit n'est pourtant guère attrayante, rappelant plutôt des illustrations trouvées dans des ouvrages de chimie. Vibrant dans un enchevêtrement de spirales et de branches, une petite étoile rouge indique un point de tension. D'autres boules apparaissent lorsqu'on déplace les acides aminés avec une souris, signifiant que leurs branches latérales se retrouvent trop près les unes des autres et se gênent. Une situation à éviter, car une telle conformation n'existerait pas dans la nature.

Tout comme le graphisme, les joueurs eux aussi ont vieilli. Une bonne partie a désormais la cinquantaine. De tous les inscrits, seuls quelques centaines restent encore actifs. La plupart des nouveaux venus se recrutent parmi les experts: «Jouer à Foldit est moins prenant que d'abattre des zombies, remarque Bruno Strasser. Il est difficile de constituer une communauté de joueurs autour d'un jeu ennuyeux en comparaison.»

## La science s'invite dans l'espace

La start-up valaisanne Massively Multiplayer Online Science (MMOS) a ouvert une nouvelle voie intéressante en créant deux extensions pour le jeu de rôle en ligne multi-joueurs *Eve Online*. Cette simulation d'aventure spatiale compte 500 000 utilisateurs enregistrés, dont 40 000 en ligne à tout moment.

Les joueurs peuvent, d'une part, chercher des variations sur des images microscopiques de cellules teintées. D'autre part, ils doivent découvrir des exoplanètes



## «J'ai réintégré un projet scientifique et donné un nouveau sens à ma vie.»

Susanne Reber-Leutenegger, retraitée

cachées dans des données astronomiques. Menées sous le titre «Project Discovery», ces deux investigations permettent aux joueurs d'engranger des récompenses utilisables dans le jeu de rôle de base.

Le questionnement scientifique se trouve ainsi transmis à une énorme communauté déjà constituée. Il s'agit d'une idée très prometteuse: il s'avère déjà difficile d'attirer assez de joueurs autour d'un projet scientifique, mais les garder assez longtemps pour parvenir à une solution représente un défi encore plus grand.

Des centaines de jeux scientifiques ont été lancés, abordant des domaines aussi divers que l'astronomie, l'entomologie ou encore le changement climatique.

### Une retraitée championne

Eyewire fait partie des jeux vidéo scientifiques qui comptent le plus de joueurs: 80 000 inscriptions et 1000 personnes actives en décembre 2017. Développé au Massachusetts Institute of Technology, il doit certainement une part de son succès au fait qu'il ait été conçu autant que possible comme un jeu vidéo. Il a un côté divertissant avec des personnages fictionnels et un design moderne. Son but consiste à cartographier le tracé des neurones dans la rétine de souris. Les joueurs se voient attribuer des segments de la rétine sous forme de cubes, chacun étant constitué d'une série de prises de vue au microscope électronique. A partir de la succession de tranches en deux dimensions, ils doivent développer des représentations tridimensionnelles du réseau de neurones.

Avec 30 millions de points, la deuxième place du classement est occupée par @susi, une retraitée de 68 ans habitant Sissach (BL). «Le jeu est très gratifiant, dit Susanne Reber-Leutenegger. J'ai ainsi réintégré un projet scientifique et donné un nouveau sens à ma vie.» Elle dit avoir rencontré de nouveaux amis et le contact avec des personnes plus jeunes de la communauté Eyewire l'aide à conserver sa jeunesse.

Elle travaille encore à mi-temps comme comptable dans ce qu'elle décrit comme sa deuxième carrière. La première s'était achevée avec son doctorat en biologie sur la structure microscopique d'unicellulaires

marins. Pendant ses études dans les années 1970, elle avait travaillé à la reconstruction en 3D du cerveau d'un amphibien. «A l'époque, nous n'avions pas encore d'ordinateurs. Tout était fait à la main. Eyewire représente en quelque sorte ma troisième carrière, qui tisse un lien avec la première.»

Susanne Reber-Leutenegger reste une exception: la plus grande partie des joueurs est masculine. Pour Foldit, le jeu le plus étudié, leur proportion s'élève à 90%; les scientifiques, ingénieurs et spécialistes en informatique constituent 80% des participants. «Il y a peu de joueurs sans liens avec la science ou les ordinateurs, indique Bruno Strasser. Il nous faut donc nous montrer prudents lorsque nous parlons des sciences citoyennes comme d'une forme de démocratisation des sciences: tout le monde ne peut et ne veut pas faire de la recherche.» Considérer ces joueurs comme des scientifiques est également exagéré, poursuit-il: «Ils participent aux progrès de la connaissance, mais plutôt comme des techniciens doués de compétences spécifiques. La science, c'est plus que cela, en particulier s'agissant de nouveaux questionnements.»

Mais ici aussi, les sciences participatives font leurs premiers pas. Avec «Mapping for change» de l'University College de Londres, des profanes peuvent eux-mêmes décider quels polluants atmosphériques devraient être mesurés en Grande-Bretagne et où. La bonne gestion des stations de mesure rapporte des points - presque comme dans un jeu vidéo.

Le journaliste scientifique Frederik Jötten écrit notamment pour Das Magazin et pour la NZZ am Sonntag. Il habite à Francfort.

## Physique quantique et neuroscience: huit jeux pour la science

### MOZAK 2017

400 joueurs actifs / 3000 joueurs inscrits  
University of Washington

Les participants suivent le parcours des neurones et établissent des modèles 3D afin de tracer une carte neuronale du cerveau.

### DECODOKU 2016

50 / 3000  
Université de Bâle

1 publication scientifique

Pour résoudre des grilles de chiffres à l'image d'un sudoku, les joueurs développent des stratégies susceptibles d'inspirer les chercheurs en quête de nouveaux codes de correction d'erreurs pour les futurs ordinateurs quantiques.

### PROJECT DISCOVERY 2016

37 000 / 320 000

MMOS, Monthey

Dans deux modules d'un jeu populaire, les participants doivent localiser des protéines au sein de cellules et évaluer des données satellitaires sur des exoplanètes.

### BIGBELLTEST 2016

100 000 / 100 000

Barcelona Institute for Science and Technology  
2 publications

Au cours de cette expérience unique, les participants ont généré en jouant des suites aléatoires de 0 et de 1, utilisées ensuite dans des expériences de physique quantique.

### QUANTUM MOVES 2012

12 000 / 250 000

Université d'Aarhus  
1 publication

Le déplacement adroit de représentations graphiques d'atomes aide à manipuler de manière plus efficace de véritables structures pour la recherche sur les ordinateurs quantiques.

### EYEWIRE 2012

1000 / 80 000

MIT

1 publication

A partir d'une suite d'images de microscopie électronique en deux dimensions, les joueurs construisent des modèles tridimensionnels des neurones.

### ETERNA 2010

500 / 100 000

Carnegie Mellon et Stanford  
11 publications

Les joueurs développent des modèles tridimensionnels de molécules d'ARN; les meilleures solutions sont ensuite réellement synthétisées pour comparer leurs qualités avec les prévisions.

### FOLDIT 2008

500 / 500 000

University of Washington  
3 publications

Les joueurs trouvent des formes stables de protéines en trois dimensions.