

l'informaticien Hany Farid, du Dartmouth College, aux États-Unis, a ainsi montré qu'une photo de groupe avait été créée en rassemblant des personnes de différentes photos : le reflet de l'éclairage dans les yeux des participants ne concordait pas avec leur position dans la scène.

À la pointe de la recherche en informatique judiciaire, des systèmes automatiques visent à assister l'enquêteur dans son raisonnement, en détectant des éléments qui sortent de l'ordinaire, qui sont étranges ou incohérents. De tels éléments peuvent être la trace d'événements intéressants pour l'enquête ou révéler que les preuves ont été falsifiées. À terme, ces systèmes de raisonnement automatique seront probablement la seule façon pour les enquêteurs de faire face aux données de plus en plus nombreuses et diverses. Cependant, les techniques ne progressent que lentement. Des systèmes détectant des incohérences d'horodatage ont par exemple été élaborés (un fichier ne peut pas être supprimé avant d'avoir été créé), mais leur application est compliquée par de multiples paramètres (tel le passage à l'heure d'été ou d'hiver).

Des mémoires qui augmentent plus vite que la vitesse de calcul

L'informatique judiciaire est confrontée à de grands défis, qui risquent de s'accroître dans les années à venir. Les ordinateurs d'aujourd'hui ont en moyenne 1 000 fois plus de mémoire que ceux du début des années 1990, mais ils ne sont que 100 fois plus rapides ; il y a donc moins de puissance de calcul disponible pour traiter chaque octet de mémoire. En outre, le nombre de cas nécessitant la collecte d'éléments numériques augmente bien plus vite que le nombre d'enquêteurs capables de les examiner. Et les indices numériques sont maintenant utilisés par les enquêteurs pour élucider des crimes, tandis que par le passé, ils servaient surtout lors du procès.

Autre difficulté, les téléphones portables peuvent être équipés de programmes d'autodestruction qui effacent leurs données quand ils reçoivent un texto particulier. Pour parer à cette éventualité, on les stocke dans une boîte métallique nommée cage de Faraday, qui bloque les ondes radio. La mémoire de nombreux

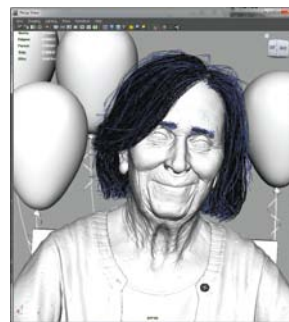
téléphones portables s'effaçant si on les laisse éteints trop longtemps, les cages de Faraday doivent être équipées de prises électriques et de chargeurs. Elles ne suffisent pas toujours : sur certains téléphones, des appels automatiques au domicile sont programmés et les données s'effacent quand ils n'aboutissent pas ; sur d'autres, des algorithmes de cryptage trop puissants pour être déchiffrés par la police scientifique sont utilisés.

Le travail des enquêteurs est encore compliqué par l'émergence des techniques de stockage de données sur Internet. Le téléphone peut ne contenir aucune donnée du suspect et n'être qu'un outil pour accéder à un serveur. L'expert qui analyse l'appareil n'est pas nécessairement autorisé à utiliser les informations qu'il trouve pour accéder aux données stockées à distance. Pire, ces données ont parfois été effacées après la saisie par un collaborateur du suspect.

Outre ces questions techniques, le plus grand défi auquel est confrontée l'informatique judiciaire aujourd'hui est le manque d'experts qualifiés. Leur recrutement est bien plus compliqué que dans d'autres domaines, car ils doivent avoir une vaste connaissance des systèmes informatiques, des programmes et des formats de données, présents comme passés. En d'autres termes, ils doivent être généralistes dans une société qui privilégie de plus en plus la spécialisation.

Une approche intéressante consiste à appliquer les outils de l'informatique judiciaire à d'autres domaines, afin de stimuler la recherche et d'élargir la base des utilisateurs. Ils sont déjà utilisés par les professionnels de la sécurité, qui s'en servent pour analyser les intrusions dans les réseaux et bloquer les accès exploités par les pirates, ou par les entreprises de récupération de données, qui reconstituent des fichiers endommagés ou supprimés par erreur. D'autres applications sont possibles, consistant par exemple à vérifier qu'on n'a pas laissé involontairement des informations professionnelles ou personnelles sur un système informatique.

Quoi qu'il en soit, les spécialistes de l'informatique judiciaire seront confrontés à des volumes de données et une complexité des systèmes toujours plus grands. Les détectives numériques sont engagés dans une course aux armements non seulement avec les criminels, mais aussi avec les développeurs des systèmes informatiques. ■



© Dan Roark / www.danroark.com

3. LES IMAGES DE SYNTHÈSE
et les retouches numériques de photographies sont devenues si réalistes que des techniques élaborées sont nécessaires pour les reconnaître. Le personnage ci-dessus est factice (en haut, une étape préliminaire de son élaboration).

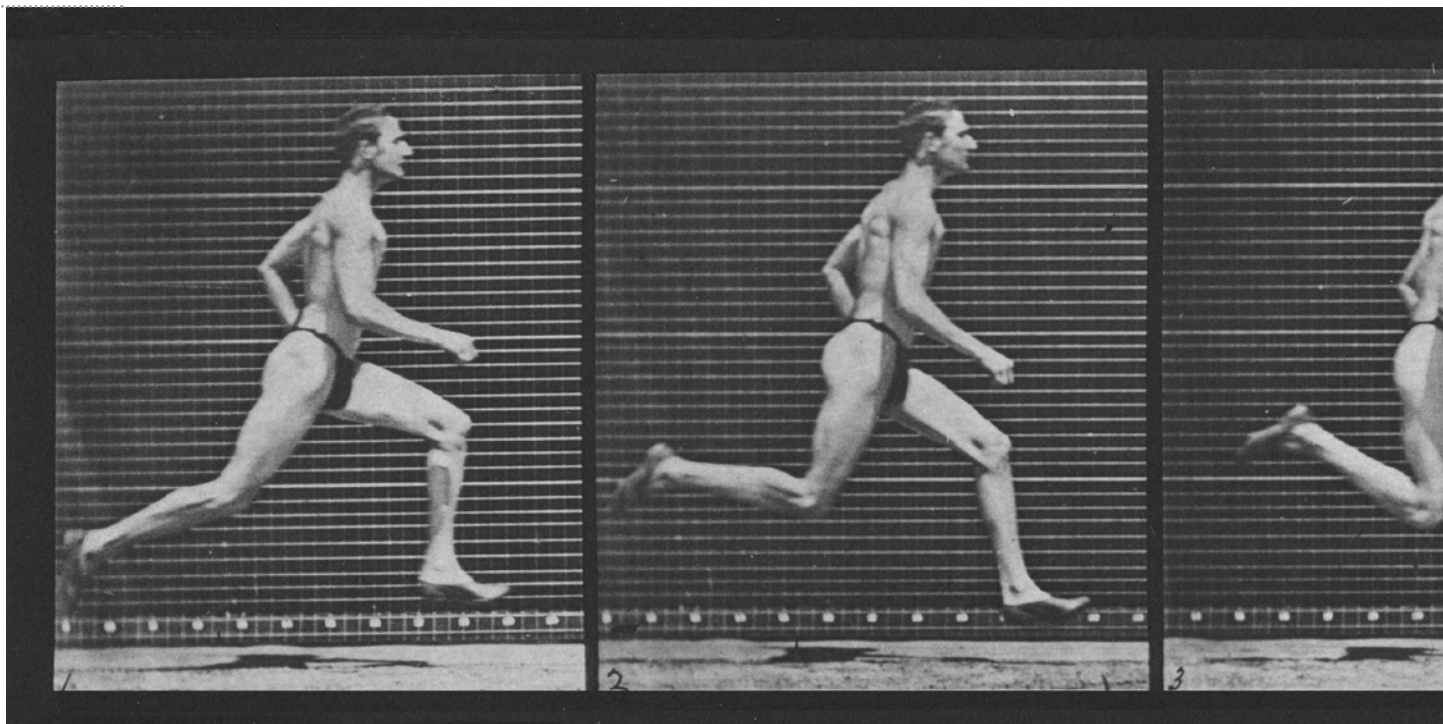
BIBLIOGRAPHIE

R. Brown, *Reconstructing corrupt DEFLATEd files*, *Digital Investigation*, vol. 8, pp. S125-S131, 2011.

S. Garfinkel, *Every last byte*, *Journal of Digital Forensics, Security and Law*, vol. 6, pp. 7-8, 2011.

R. Walls et al., *Effective digital forensics research is investigator-centric*, *Proceedings of the Sixth USENIX Workshop on Hot Topics in Security*, pp. 1-7, 2011.

S. Garfinkel et al., *Using purpose-built functions and block hashes to enable small block and subfile forensics*, *Digital Investigation*, vol. 7, pp. S13-S23, 2010.



Les bienfaits du sport

Shari Bassuk, Timothy Church et JoAnn Manson

Une activité physique régulière réduit le risque de développer diverses maladies par de multiples mécanismes que l'on commence à décrypter.

Faire du sport est bon pour la santé. Sans doute, puisque cette « vérité » nous est régulièrement rappelée. Mais pourquoi ? Pourquoi une activité physique régulière améliorerait-elle notre santé et nous maintiendrait-elle en forme ? Avant d'expliquer pourquoi, rappelons que diverses études ont montré, entre autres, que bouger régulièrement réduit le risque de développer un diabète, de mourir d'un accident vasculaire cérébral ou d'une crise cardiaque, prévient certains cancers, améliore le moral, fortifie les os, renforce les muscles, augmente les capacités respiratoires, réduit les risques de chutes et de fractures chez la personne âgée, aide à contrôler l'excès de poids, etc. !

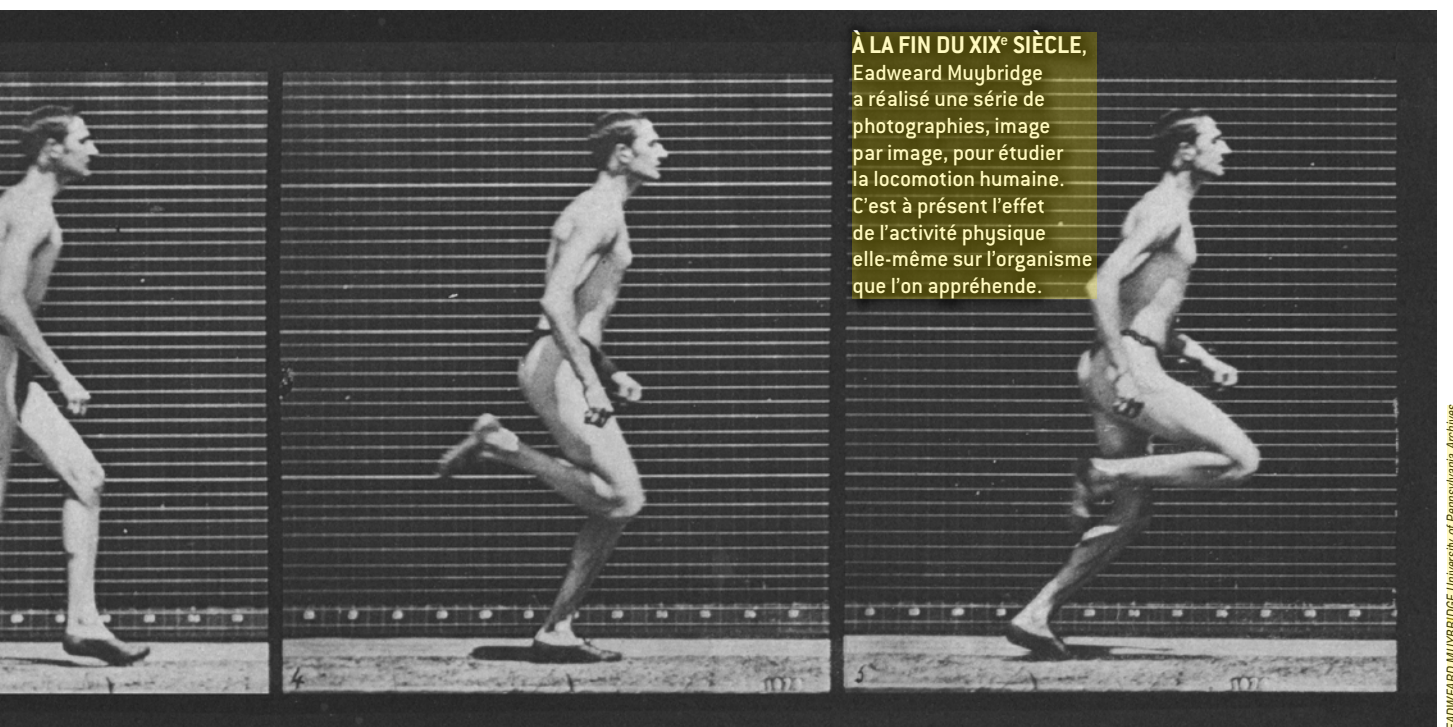
Ces dernières années, les recherches dans ce domaine ont explosé, étendant encore ces observations. Entre autres, l'exercice stimulerait le cerveau – et surtout l'aptitude à mener à bien des tâches qui exigent de l'attention, de l'organisation, de la planification – et réduirait les symptômes de la dépression et de l'anxiété chez certaines personnes. De plus, les bio-

logistes commencent à comprendre les mécanismes déclenchés à l'échelle des cellules et des molécules par une activité physique régulière.

150 minutes d'activité modérée par semaine

Des études sont aussi menées pour savoir comment les divers systèmes de l'organisme – cardiovasculaire, digestif, endocrinien, nerveux, etc. – sont modifiés par l'exercice physique. Elles suggèrent que les bénéfices résulteraient d'une petite amélioration de nombreux aspects physiologiques et non d'un effet important limité à quelques processus biologiques.

On s'est aussi aperçu qu'il n'est pas besoin d'être un adepte du triathlon pour recueillir les fruits de l'exercice physique. Il y a 20 ans, les experts en médecine préventive ne prônaient que l'activité intense. Aujourd'hui, ils insistent aussi sur les bénéfices de séances régulières et modérées. L'une d'entre nous (JoAnn Manson) a contribué à démontrer les bienfaits comparables,



À LA FIN DU XIX^e SIÈCLE, Eadweard Muybridge a réalisé une série de photographies, image par image, pour étudier la locomotion humaine. C'est à présent l'effet de l'activité physique elle-même sur l'organisme que l'on appréhende.

EADWEARD MUYBRIDGE University of Pennsylvania Archives

sur la santé

sur la santé, de l'exercice physique intense ou non, dans le cadre d'études à grande échelle. Conduites de 1976 à 1989, ces études, réalisées sur 238 000 infirmières volontaires, sont parmi les plus vastes menées sur les facteurs influant sur la santé des femmes. À partir de leurs données et d'autres, les dernières directives relatives à l'exercice physique de l'Organisation mondiale de la santé, publiées en 2010, recommandent de pratiquer au moins deux heures et demie d'activité modérée par semaine (la marche rapide, par exemple) ou une heure et quart d'une activité d'endurance soutenue, tel le jogging, une fois par semaine, ainsi que des exercices de renforcement musculaire au moins deux jours par semaine.

Examinons quelques-unes de ces découvertes et des multiples voies par lesquelles l'exercice physique protège et entretient l'organisme. Mais auparavant, rappelons comment le corps réagit à une activité physique accrue. Randonnée en raquettes, natation, marche rapide sur la plage, faire de l'exercice peut prendre de multiples formes et se pratiquer de

L'ESSENTIEL

■ Une activité physique régulière, qu'elle soit modérée ou soutenue, réduit le risque de mourir d'une maladie cardiaque, d'un accident vasculaire cérébral, d'un cancer ou d'autres maladies.

■ Plusieurs mécanismes par lesquels l'exercice agit sur l'organisme ont été récemment mis au jour.

■ Notamment, on comprend mieux pourquoi il favorise la mémoire et facilite le transport du cholestérol, et comment l'organisme s'adapte.

façon plus ou moins soutenue. L'aérobic, par exemple, fait partie des sports qui augmentent considérablement la quantité d'oxygène consommée par les muscles et exigent, par conséquent, un intense travail des poumons. Mais des activités physiques plus statiques – le lever de poids, les exercices d'équilibre – ont aussi leur utilité.

Les scientifiques ont mis au point des méthodes rigoureuses pour mesurer l'intensité des exercices d'aérobic. Il existe aussi un moyen efficace et moins coûteux d'évaluer l'effort produit : le test de la parole. Si votre cœur bat un peu plus vite, qu'il vous est plus difficile de respirer, mais que vous pouvez encore parler ou réciter un poème tout en bougeant, c'est que votre activité reste modérée. Au contraire, si vous ne parvenez plus qu'à balbutier un ou deux mots, c'est que l'exercice est devenu intense. Enfin, si vous pouvez chanter, cela indique que l'exercice est de faible intensité.

Quand on accélère la cadence, le système nerveux prépare les organes à l'action. La conscience est plus aiguë, le rythme cardiaque accélère, la respiration se fait