

Soldat

Anne-Caroline Paucot
Quentin Ladetto

du futur



**Soldat
du
futur**

ISBN : 978-3-9525175-3-6

Office fédéral de l'armement armasuisse
Sciences et technologies
Gestion de la recherche et de recherche opérationnelle
Feuerwerkerstrasse 39
CH-3602 Thun

Première édition : janvier 2021

Graphisme : Olivier Fontvieille

Impression: Ast & Fischer SA, Wabern

Soldat

Anne-Caroline Paucot
Quentin Ladetto

du
futur

Des mots pour inventer les futurs de l'armée

Dynabotte, cobrette, salataine, dronille...

Est-ce que demain les soldats utiliseront ces mots ?

Rien n'est moins sûr. En revanche, ils intégreront dans leurs échanges des expressions qui n'existent pas encore. Les langues sont dites vivantes parce qu'elles évoluent. Des mots apparaissent et d'autres disparaissent. Un mot s'impose parce qu'il répond au besoin d'un groupe de personnes à un moment donné.

Nous avons choisi de créer un dictionnaire avec des néologismes futuristes pour plusieurs raisons.

– Les mots sont les briques de la pensée. Le futur se réinvente en permanence. Comme tous les secteurs d'activités civiles, le monde de la défense est en pleine mutation. L'armée a donc besoin de nouveaux mots pour construire son futur.

– Quand on crée un mot, le concept ou la chose qu'il désigne commence à exister. Créer un mot, c'est donc inventer le futur. Fort de ce principe, l'idée est de rendre accessible le futur pour que chacun puisse s'en emparer et s'y préparer plutôt que de le subir !

Pour inventer ces mots, nous nous sommes appuyés sur toutes les innovations qui sont en train de transformer le monde de la défense. Elles sont toujours plus nombreuses, tant en matière de systèmes que d'équipements, de capacités ainsi que de nouveaux métiers au sein de l'armée. C'est à partir d'elles que nous pouvons anticiper les (r)évolutions rendues imaginables par les développements et convergences technologiques.

Ce dictionnaire ne se concentre pas sur le fantassin augmenté, ou une arme en particulier. Il considère le soldat dans sa globalité.

À quoi pourrait
ressembler l'équipement
du soldat du futur ?
De quels moyens
disposera-t-il ?
Quels seront ses
domaines d'activité ?
Quelles menaces et quels
risques faudra-t-il gérer ?

Dans ce livre, notre propos n'est pas de disserter autour de la probabilité de voir advenir un futur ou l'autre, ou de la date de maturation et de diffusion d'une technologie. Il s'agit davantage de permettre au plus grand nombre de se poser des questions. Nous souhaitons qu'il soit un outil pour réfléchir aux futurs possibles, probables, souhaitables, mais encore insaisissables que l'armée devra peut-être affronter.

Pour aller dans ce sens, nous avons associé à chaque néologisme une analyse des défis technologiques, éthiques et sociologiques susceptibles d'en résulter et une présentation d'innovations, développements technologiques et expérimentations. Ils sont si nombreux qu'ils permettent d'affirmer, parfois avec étonnement ou émerveillement, que demain est déjà bien présent !

Nous avons aussi essayé de donner vie à ces néologismes en les plaçant dans un environnement prospectif. Ces courts scénarios sont des illustrations qui doivent ouvrir vos imaginaires et vous donner l'envie d'en créer d'autres.

Le soldat du futur résulte d'un processus collaboratif. Nous avons organisé un atelier virtuel avec le concours de l'agence française de l'innovation de défense (AID) et la présence d'Emmanuel Chiva, son directeur. L'événement a réuni des experts francophones aux profils les plus divers. Cet atelier en ligne a permis d'élaborer une trentaine de nouveaux concepts de mots dont certains figurent dans ce recueil.

Entre chacun des 5 chapitres, nous avons voulu donner la parole à des militaires de carrière et personnes en charge de l'innovation de défense afin d'obtenir des visions sur ces futurs potentiels qui attendent le soldat. Nous remercions chaleureusement le commandant de corps Thomas Süssli, M. Emmanuel Chiva, Dr Ulf Ehlert, Dr Marc Atallah et Dr Gabriele Rizzo pour s'être prêtés à cet exercice périlleux.

Le futur se construisant chaque jour, **Le soldat du futur** n'est pas pour nous la fin d'une aventure, mais le démarrage d'une autre. Nous espérons qu'il vous donnera envie de nous rejoindre pour construire le futur de l'armée, un futur inclusif et fédératif et non pas exclusif, réservé aux mains des seuls experts. Si vous voulez organiser ou participer à des ateliers de construction ; si vous avez des idées, des suggestions ou des envies pour poursuivre l'aventure, prenez contact avec nous.

Que vous choisissiez de le parcourir en continu ou au hasard, nous espérons que vous prendrez plaisir à la découverte de ces mots !

Prospectivement vôtre !

Anne-Caroline Paucot et Quentin Ladetto

L'ÉQUIPE DE CRÉATION DU LIVRE

Anne-Caroline Paucot

Dicos de mots de demain

(Dico des métiers de demain, Dico du futur de l'amour...), guides (santé demain, ville demain, maison demain...), prospective-fictions (Capsules intemporelles, Contes des 1001 futurs...), scénarios, BD... Anne-Caroline crée des outils pour propulser la réflexion prospective.



Quentin Ladetto

Directeur du programme de prospective technologique au sein d'armasuisse Sciences et Technologies, Quentin a eu le privilège de créer cette entité et de la piloter depuis 2013. Il participe à l'anticipation des opportunités et des menaces apportées par les technologies qui transformeront en profondeur l'environnement militaire.



L'ÉQUIPE DE CRÉATION DU LIVRE



Olivier Fontvieille

*Fondateur directeur de création
chez Studio Offparis, on doit à Olivier
toutes les illustrations.*

Luc Legay

*Superviseur de la création
du livre et du blog, Luc
a dynamisé tant la maquette
que les concepts éditoriaux.*



LE SOLDAT DU FUTUR, UNE AVENTURE COLLABORATIVE

Ce projet de dictionnaire du soldat du futur s'inscrit dans le cadre du programme de recherche en prospective technologique d'armasuisse Science et Technologie, également connu sous le nom de Deftech (Defence Future Technologies). Le but du programme est d'identifier les tendances technologiques de rupture, d'évaluer leurs implications dans un contexte militaire et d'informer l'Armée suisse des opportunités et menaces possibles.

Nous aimerions remercier :

Dr Thomas Rothacher, directeur, et Dr Hansruedi Bircher, directeur de la recherche, d'armasuisse sciences et technologies, pour leur confiance et pour avoir rendu possible cette aventure.

ICETA** Emmanuel Gardinetti, chef du département Expertise et Technologies de Défense de l'Agence de l'Innovation de Défense, pour son enthousiasme, son soutien et tout ce que ceux-ci rendent possible.

La quarantaine de participants à l'atelier du 26 mai 2020. Présenté par M. Emmanuel Chiva, directeur de l'Agence d'Innovation de Défense, cet atelier a permis de créer une vingtaine de mots et concepts futuristes.

Merci à Thierry Amieil, Martial Bellier, Jean-Christophe Boëri, Yves-Sacha Bugnon, Clément Chassot, Emmanuel Chiva, Christopher H. Cordey, Qui Cung, Arnie Delstanche, Loïc Desfayes, Olivier Desjeux, Olivier Douin, Pascal Dumoret, Peter Erni, Sophie Fourquet-Maheo, Emmanuel Gardinetti, Jean-Philippe Giraud, Hélène Lavoix, Luc Legay, Lauraline Maniglier, Jeanne Meesemaeker, Lucien Moser, Geneviève Petit, Iris Rose, Marc-André Ryter, Arnaud Velten.

** Ingénieur en Chef des Études et Techniques d'Armement

**12 – L'ANTICIPATION
EST UN ACTE DE RESPONSABILITÉ
ENVERS LES GÉNÉRATIONS
FUTURES – Viola Amherd**

Conseillère fédérale du Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS)

**14 – ROBOCOP N'EST PAS L'AVENIR
DU SOLDAT – Emmanuel Chiva**

Directeur de l'Agence de l'innovation de défense (AID)

16 – *Le soldat augmenté*

19 Actipathie

Commande des machines par la pensée

26 Cobrette

Lunettes augmentées adaptées au combat et à l'entraînement

33 Dynabotte

Chaussure militaire qui produit de l'énergie

41 Hybridor

Soldat augmenté de capacités physiques et cognitives

49 Identiviste

Spécialiste des dispositifs d'identification de l'ennemi

54 Nyctascope

Soldat d'élite équipé d'un dispositif de vision nocturne

63 Propulsin

Dispositif permettant aux fantassins de voler

69 Transpacape

Système fournissant l'invisibilité aux hommes et aux objets

**74 – DEMAIN, DES SOLDATS
ET SOLDATES MOTIVÉS
ET COMPÉTENTS – Thomas Süssli**

Commandant de corps, chef de l'armée

76 – *À fond leur forme !*

79 Caloritech

Gamme d'aliments technologiques destinés aux soldats au combat

87 Dataropathe

Thérapeute spécialisé dans les dommages commis par un abus de numérique

92 Moustigène

Protection contre les moustiques obtenue par modification génétique

99 Périmétriste

Épidémiologiste de proximité qui assure le respect de la distanciation physique lors d'une épidémie

107 Solzenition

Utilisation de la méditation et du yoga pour préparer les soldats au combat et soigner les traumatismes

116 Urvalise

Valise médicale d'urgence composée de traitements hautes technologies

**126 – VERS DES CAPACITÉS
INFINIES – Dr Gabriele Rizzo**

Prospectiviste et conseiller défense

130 – *Les nouveaux champs champs de bataille*

133 Aquafiliste

Médiateur spécialisé dans les conflits liés à l'eau

138 Bioguerriste

Spécialiste de la guerre biologique

145 Dégoupillar

Vérificateur des informations ayant un impact sur les stratégies militaires

151 PrévIAteur

Intelligence artificielle stratégie spécialisée dans la détection et la prévention de conflits

158 Spatorial

Officier supérieur intervenant dans l'espace

166 – ON NE PEUT PARLER TECHNOLOGIES SANS PARLER DE VALEURS – Dr Ulf Ehlert

*Chef stratégie et politique, bureau
du directeur scientifique de l'OTAN*

170 – *Avec armes et bagages*

173 Dronille

Drone de très petite dimension

178 Foularme

Arme non létale qui, dans une foule, paralyse des personnes identifiées

184 Ginsector

Insecte génétiquement modifié pour inoculer des virus

190 Paradrone

Dispositif qui protège un site de l'attaque des drones

197 Salataine

Spécialiste du repérage et de la destruction des machines autonomes qui donnent la mort

202 Zoobot

Robot animal destiné au combat

210 – DES SOLDATS ET DES HOMMES – Dr Marc Atallah

*Directeur de la Maison d'Autres
et Maître d'enseignement et de recherche
à l'Université de Lausanne*

212 – *Un pas de côté*

215 Fabricopétiste

Gestionnaire des imprimantes 3D installées sur le terrain des opérations

220 Futurantique

Technologie ancienne qui résout un problème actuel

229 Soldixité

Principe de diversité dans le recrutement des soldats

235 Virtunette

Lunette de réalité virtuelle pour s'entraîner et se former

L'anticipation est un acte de responsabilité envers les générations futures

Viola Amherd

*Conseillère fédérale, cheffe du Département fédéral
de la défense, de la protection de la population
et des sports (DDPS)*

La montée en puissance du numérique, l'accélération vertigineuse des avancées dans le domaine des technologies et de l'innovation mettent l'être humain face à de nouveaux défis et de nombreuses incertitudes. Ce qui était normal hier, ne le sera peut-être plus demain. Que ce soit en matière de menaces ou d'opportunités, le futur se présentera à notre porte avec tous ses défis.

Anticiper les futurs possibles est donc indispensable si l'on veut non seulement s'y préparer, mais également pouvoir le façonner selon nos aspirations et nos besoins. La défense n'y fait pas exception. Car les menaces évoluent, se transforment. La séparation entre monde militaire et monde civil devient parfois floue. La notion d'adversaire change, et le théâtre des opérations doit désormais compter avec de nouveaux concepts comme celui de l'espace et du cyber-espace. De nouveaux savoir-faire sont nécessaires avec de nouvelles



compétences qui à leur tour ouvrent la voie à de nouveaux métiers. C'est pourquoi anticiper les futurs possibles est un acte de responsabilité envers les générations futures.

La création de nouveaux mots aide à mieux comprendre le futur, car elle facilite la définition des situations, des opportunités ou des menaces à venir. Le « Soldat du futur » regroupe dans ses pages quelques-uns de ces mots que nous utiliserons peut-être demain dans notre langage quotidien.

Ce travail original a également permis de créer des liens et des pistes de réflexion avec l'Agence de l'innovation de défense (AID) française. Le résultat de cette collaboration illustre la richesse des idées générées et démontre que si tous les futurs sont actuellement possibles, celui qui adviendra sera de la responsabilité des différents acteurs d'aujourd'hui.

RoboCop n'est pas l'avenir du soldat

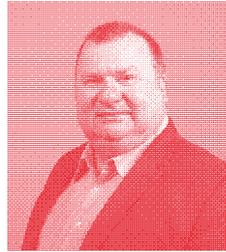
Emmanuel Chiva

*Directeur de l'Agence de l'innovation
de défense (AID)*

Dans l'imaginaire collectif, le soldat du futur est un soldat qui bénéficie des dernières nouveautés des rugissantes technologies. Il se déplace à vive allure sans faire d'effort grâce à un exosquelette, qui lui permet de grimper aux murs. Il dispose d'une vision thermique qui lui permet de voir aussi bien la nuit que le jour. Il est entouré de robots et de drones qui l'assistent dans sa mission. Il est connecté et informé en temps réel. Il dispose de cartes 3D qui lui indiquent la progression des ennemis. Il est équipé d'une protection balistique. S'il est blessé, des capteurs alertent les équipiers et de la mousse cautérise ses plaies. Les armes et les balles sont intelligentes. Il peut viser sans risque d'erreur une cible lointaine et mouvante car les balles modifient leur trajectoire en vol.

En résumé, le soldat du futur est un soldat léger, informé et protégé qui ne risque plus de mourir à la guerre. La réalité risque de ne pas ressembler à ce scénario idyllique. Il est difficile de prévoir quand les technologies seront matures et accessibles, en particulier dans le domaine militaire où la maturité technique ne peut suffire sans une prise en compte de l'utilisateur et des contraintes des opérations. Les risques d'erreur dans les prévisions sont importants, car on a toujours tendance à surestimer le potentiel de la technologie à court terme et à le sous-estimer à long terme. Et à long terme, cette technologie devient accessible à tous, y compris à nos adversaires.

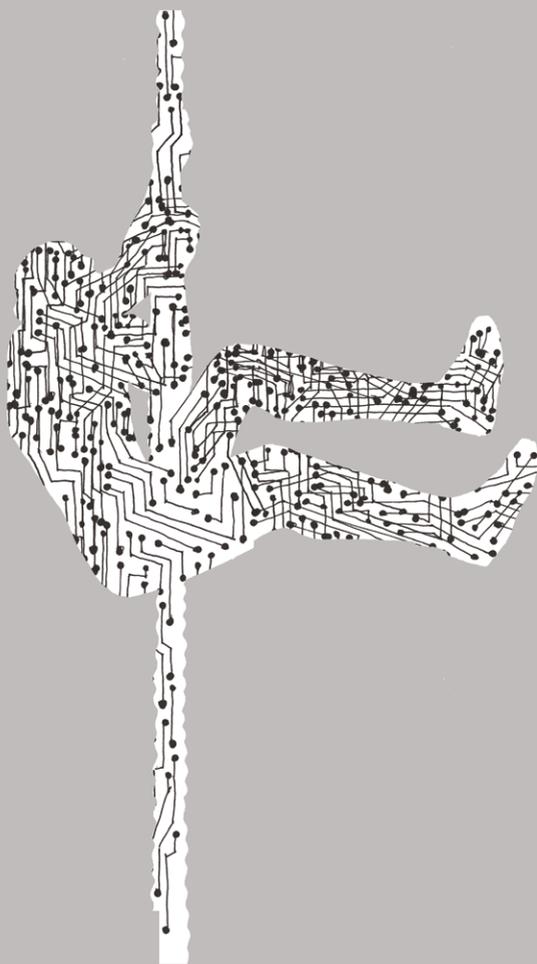
« Il faut aussi éviter de surévaluer le rôle de la technologie dans les prévisions. »



Il faut aussi éviter de surévaluer le rôle de la technologie dans les prévisions. Dans certains pays, les lunettes de soleil sont considérées comme irrespectueuses car elles cachent le regard. Que dire alors de l'acceptation sociale d'un RoboCop bardé d'électronique et équipé d'un exosquelette ? Le soldat dit « augmenté » doit rester un homme, et la technologie ne doit pas en occulter l'humanité. Sans compter que les contraintes opérationnelles (se déplacer discrètement, gérer une information sans cesse plus dense,...) imposent un équilibre constant entre efficacité, performance et robustesse. Le soldat de demain, c'est aussi un soldat mieux préparé. Par l'utilisation de nouvelles technologies comme l'immersion, la réalité virtuelle ou augmentée, l'intelligence artificielle et le « wargaming », mais aussi par la prise en compte de ses capacités et de son état cognitif dans son cursus d'apprentissage. Entraîner au juste niveau, comprendre la surcharge mentale, créer l'illusion pour mieux former : voici les défis de la formation militaire et de l'entraînement dans le futur.

En résumé, le soldat du futur n'est pas figé ; il s'invente tous les jours. Et pour tous ceux qui contribuent à l'inventer, l'affaire n'est pas simple. Il faut à la fois penser à l'impensable et anticiper les menaces. L'ennemi du soldat de demain pourra toujours être un groupe d'hommes prêts à tout, drogués ou modifiés pour ne pas connaître la peur et armés de Kalachnikovs, de couteaux ou de pierres. C'est là qu'il faudra raisonner en humain.

Le soldat augmenté

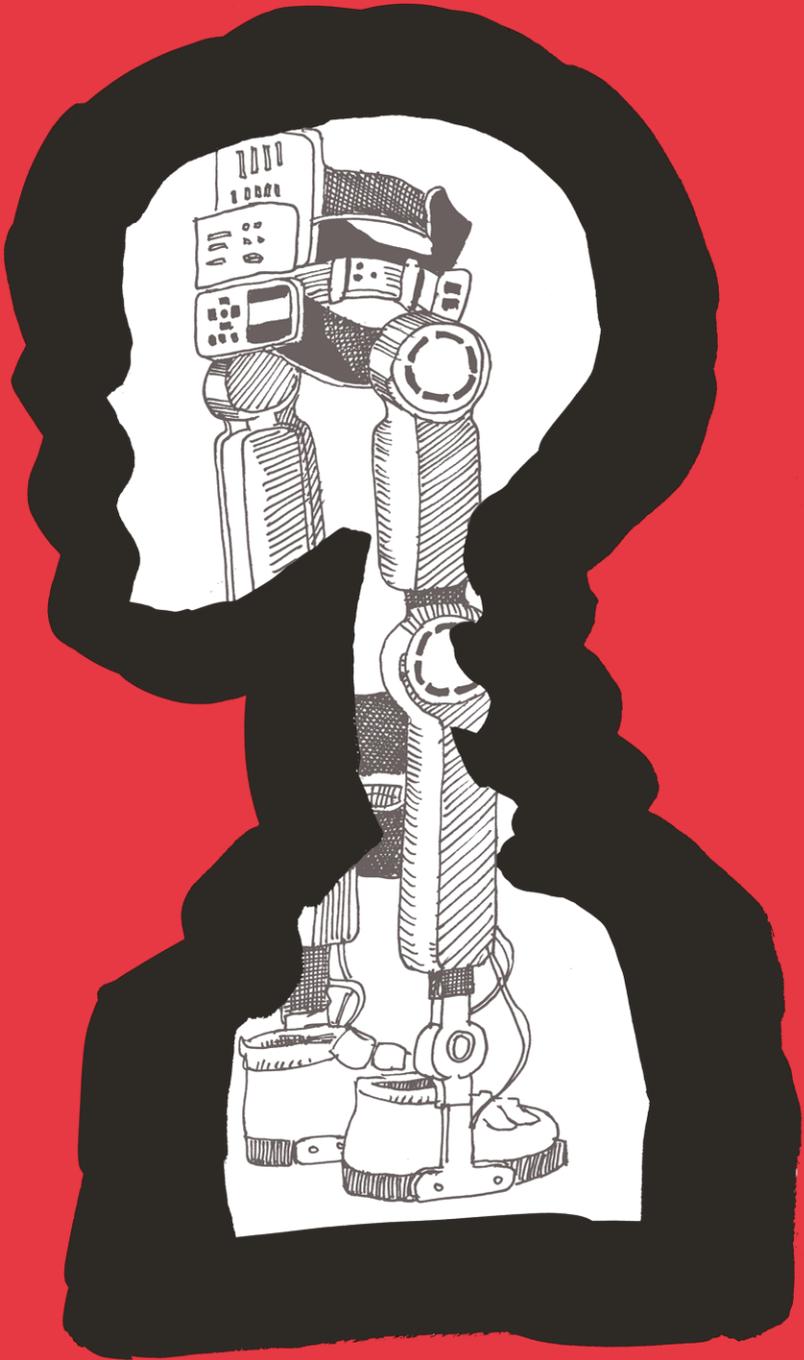


Demain,

l'**hybridor**, ou soldat augmenté, portera des **cobrettes**. Ces lentilles ou greffes de cornées lui fourniront des informations stratégiques en mode virtuel. Grâce aux **identivistes**, il pourra identifier ses ennemis. Avec son **nyctascope**, il verra de nuit. Portant une **transpacape**, il sera invisible.

Question déplacements, il volera avec son **propulsin**. Ses **dynabottes** produiront l'énergie nécessaire pour recharger ses batteries.

Il aura en prime des capacités cérébrales renforcées. Il utilisera l'**actipathie** pour commander des machines par la pensée.



Actipathie

Commande des machines par la pensée

Lorsqu'on décide d'un mouvement, notre cerveau émet un signal électrique qui envoie un message aux muscles concernés. L'actipathie consiste à capter ce message cérébral et à l'envoyer à une machine qui effectue l'action.

La captation s'effectue par :

- **des électrodes** dans les zones proches du cerveau.
- **des implants** à l'intérieur de la boîte crânienne.

Ces liaisons par la pensée servent à...

- **diminuer** le temps de réaction lorsqu'on veut utiliser des machines sur un champ de bataille (armes, robots, drones...),
- **accélérer** le transfert d'informations tout au long de la chaîne de commandement,
- **diriger** son exosquelette et autre robot lorsqu'on est tétraplégique.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

L'actipathie améliore l'interaction entre un individu et une machine. On supprime le temps de latence provenant de l'obligation pour le cerveau d'envoyer un signal aux doigts (commande manuelle) ou à la bouche (commande vocale).

L'actipathie va permettre des exploits comme commander un essaim de drones par la pensée. L'objectif est choisi par l'humain, la manière de le réaliser par la machine. La récolte et le traitement rapide d'un maximum de données donneront un avantage décisif aux détenteurs de cette technologie.

Les soldats tétraplégiques pourront marcher à nouveau ou du moins retrouver une certaine autonomie. Le cerveau des paraplégiques continue d'envoyer des ondes au corps qui ne les reçoit plus. L'actipathie traduit ces ondes sous forme numérique, les analyse et les transmet à une machine capable de remplacer les fonctions motrices perdues.

DÉFIS

L'activité de l'esprit a du mal à être cernée. Le cerveau est toujours en action.

Trouver une information précise revient à chercher une aiguille dans une botte de foin. Il faut maîtriser cette complexité pour que le lien entre une pensée et une machine soit de bonne qualité.

La détection des ondes cérébrales à l'extérieur de la boîte crânienne est imprécise. L'os du crâne filtre et atténue le signal. Si l'on souhaite que la qualité des signaux captés par des implants soit de meilleure qualité, cela nécessite une chirurgie risquée et coûteuse. De plus, il faut vérifier que ces implants, une fois insérés, ne créent pas de réactions immunitaires et que leur signal ne se dégrade pas dans le temps.

Nous en sommes encore au stade des essais en laboratoire. Les sujets sont dans des pièces calmes et ne sont pas distraits. Ces tests montrent pour l'instant que le concept a de l'avenir. Il y a encore du chemin à faire pour que le système soit suffisamment fiable et robuste pour être utilisé dans le monde réel, et encore plus sur un champ de bataille.

Les projets de loi de bioéthique entendent encadrer les techniques d'enregistrement de l'activité cérébrale. L'objectif est que l'utilisation des neurotechnologies et des neurosciences ne porte pas atteinte à l'intégrité psychique des personnes et entrave leur liberté de penser. Lorsque l'on développe un tel dispositif, il faut vérifier que le cadre éthique soit toujours respecté.

INDICATEURS

L'armée américaine estime que l'actipathie pourrait s'avérer possible dans les 30 prochaines années.

En suivant les développements des interfaces dans le domaine du jeu vidéo, on se rend compte que la révolution pourrait bien venir de cette industrie. La précision ainsi que la complexité des tâches que ce genre d'interface permettra de gérer seront un indicateur pour le militaire.

Mots connexes

Icémiser

ASSURER LE LIEN
ENTRE LE CERVEAU
ET LA MACHINE

Icémiser vient de ICM ou Interface Cerveau-Machine. On icémise quand on crée une liaison artificielle entre le cerveau et différentes machines.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Depuis quelques années, les interfaces cerveau-machine (brain-computer-interface) reliant un cerveau et un dispositif électronique externe sont passées de l'état de science-fiction à réalité.

➔ Il a deux manières de capter les ondes cérébrales. La pose d'électrodes sur la boîte crânienne ou par des implants insérés dans le cerveau. Les deux approches ont leurs limites. Pour les enregistrements extérieurs, la boîte crânienne fait écran. Ils sont donc de qualité médiocre. Pour les implants dans le cerveau, cela nécessite des opérations longues et risquées. Les chercheurs travaillent sur l'amélioration des deux dispositifs.

Entre le cerveau et les machines

➔ Lancé en mars 2018, le programme Next-Generation Nonsurgical Neurotechnology (N3) De la DARPA (Defense

Advanced Research Projects Agency) américain développe des interfaces cerveau-machine ne nécessitant pas d'interventions chirurgicales. Des équipes utilisent différentes méthodes pour atteindre cet objectif.

- L'Université Carnegie Mellon a créé un bras robotique contrôlé par l'esprit qui fonctionne sans implant cérébral. Les chercheurs utilisent une combinaison de techniques de détection et d'apprentissage automatique pour atteindre des signaux situés au plus profond du cerveau des participants portant des casques EEG. Lors du test, le bras robotisé a pu suivre en continu le curseur en temps réel sans mouvements saccadés.
- Des chercheurs du Georgia Institute of Technology développent une interface cerveau-ordinateur, connectée à la partie supérieure du cou. Ce système portable et flexible peut contrôler un fauteuil roulant électrique, une voiture.
- Ni2o, (pour neuron input to output) travaille sur un implant cérébral de la taille d'un grain de riz. Baptisé Kiwi, il permet une

communication bidirectionnelle entre le cerveau et l'ordinateur. L'implant comporte une puce informatique dotée de circuits adaptés à l'apprentissage profond. Un dispositif extérieur sur le crâne assure l'alimentation par induction et relaie la communication sans fil. L'implant cérébral est implanté, en passant par la cavité nasale, en seulement 2 heures, au lieu de plus de 12 heures pour les implants actuels.

Penspiloter

PILOTER UN DRONE OU UN AVION PAR L'ESPRIT

On penspilote quand on dirige un avion par la pensée.

Les pilotes qui pratiquent le pensepilote sont au sol ou dans un avion. Cette technique évitant la transmission à des instruments permet un pilotage en douceur et en finesse.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La DARPA travaille depuis 2015 sur une technologie qui permet à une personne de piloter plusieurs avions et drones avec son esprit.

➔ En 2016, un volontaire équipé d'une interface cerveau-ordinateur (BCI — brain-computer Interface) a pu diriger un avion dans un simulateur de vol tout en gardant deux autres avions en formation. Pour l'expérimentation, ils ont choisi des personnes qui avaient déjà des électrodes cérébrales, ou avaient des raisons de subir une intervention chirurgicale.

Névrirparer

UTILISER UNE TECHNOLOGIE NEURONALE POUR RÉPARER LES SOLDATS BLESSÉS.

On névrirpare quand on manipule les signaux émis par le cerveau pour permettre aux soldats de retrouver la mémoire ou la parole après un traumatisme.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En février 2018, une équipe de recherche de l'Université de Pennsylvanie a présenté un implant cérébral qui restaure en partie la mémoire défaillante de vétérans de l'armée. Cet implant se connecte au lobe temporal gauche. Il permet, grâce à un logiciel approprié, d'améliorer la transmission des signaux électriques et, in fine, de renforcer certaines capacités de mémorisation du sujet.

➔ Une équipe du Wake Forest Baptist Medical Center travaille sur un implant qui identifie le code transmis par les neurones pour chaque souvenir et complète l'information lorsque le cerveau n'en est plus capable.

➔ Des chercheurs de l'Université de Californie à San Francisco mettent au point un décodage cérébral capable de transformer les signaux du cerveau en paroles. Ce neurotraducteur s'adresse aux patients incapables de parler à la suite d'un AVC ou d'une paralysie.

➔ Des chercheurs français de Climatech (CEA Grenoble) travaillent sur un exosquelette pouvant être commandé par la pensée. Un jeune homme de 28 ans, paralysé des épaules au bas

Si nous décodons les processus mentaux, qu'est-ce qui nous empêchera d'effectuer des manipulations neuronales ?

du corps, peut effectuer des gestes simples comme marcher, plier le coude ou attraper un objet. L'exploit a été réalisé à l'aide d'un avatar numérique et d'électrodes, qui transforment les impulsions de son cerveau en signaux informatiques et commandent un exosquelette. Chez les paralysés, le cerveau génère toujours les ordres qui habituellement font bouger les bras et les jambes.

Fakevenir

IMPLANTATION DE FAUX SOUVENIRS

Le fakevenir est un événement passé qu'on n'a pas vécu. Ce souvenir est implanté artificiellement.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *L'équipe américaine du Professeur Todd Roberts, du Southwestern Medical Center au Texas, a voulu savoir s'il était possible d'implanter de faux souvenirs.*

➔ *Pour leurs travaux, ils ont utilisé le diamant mandarin, un oiseau qui apprend à chanter en mémorisant ce qu'il entend de ses géniteurs. Les chercheurs ont encodé des mélodies dans le cerveau d'un groupe d'oiseaux. Ils ont pu constater qu'ils les chantaient alors qu'ils ne les avaient jamais entendues. Ils ont observé que les longueurs de notes correspondaient*

au niveau de lumière reçue. Plus la stimulation lumineuse des neurones était longue, plus la note apprise avait également une longueur importante.

➔ *Selon ces scientifiques, il serait tout à fait possible d'imaginer intervenir, par les mêmes techniques optogénétiques (domaine de recherche associant l'optique à la génétique), sur d'autres aires cérébrales, pour planter ou modifier des souvenirs plus complexes.*

Cervothique

MOUVEMENT DE VIGILANCE ÉTHIQUE POUR ÉVITER LES MANIPULATIONS CÉRÉBRALES

Suppression de souvenirs, implants tueurs, transformation de la personnalité... Face aux manipulations cérébrales dont sont victimes des soldats dans certains pays, des instances mondiales ont mis en place des règles déontologiques.

« Les manipulations cérébrales doivent répondre à plusieurs critères :

- être consenties par l'individu et admises par la société;
- être ciblées pour répondre à un objectif opérationnel précis;
- demeurer sans séquelles physiques et psychologiques, à court terme et à long terme;
- enfin, être réversibles. »

Février 2026, ODMS (Organisme de défense mondiale de la santé).

Ils en parlent

Face au développement spectaculaire des technologies de manipulations cérébrales, la vigilance s'impose.

Les extraordinaires propriétés de plasticité du cerveau humain permettent d'agir directement sur le cerveau pour le réparer. Il faut vérifier que les stimulations n'altèrent pas le fonctionnement normal du cerveau ni ne portent atteinte à l'autonomie du patient en interférant avec ses pensées, ses émotions, son libre arbitre.

La surveillance des cerveaux a déjà commencé. En Chine, les élèves d'une école primaire près de Shanghai sont

équipés de casques pour détecter leur attention en classe. Dans une usine à Hangzhou, les quarante mille ouvriers portent des casques munis de capteurs pour détecter les ondes cérébrales associées à des états émotionnels qui perturbent la concentration. Il faut donc aussi éviter l'exploitation sans consentement éclairé des données cérébrales collectées dans le cadre médical, de la vie privée ou de la surveillance de la population.

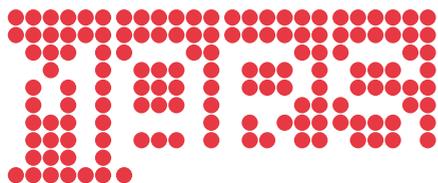
Catherine Vidal, neurobiologiste
et membre du comité d'éthique
de l'INSERM

Est-ce qu'avec
l'actipathie l'homme
commandera
des machines ou
deviendra-t-il une
machine qui est
commandée ?

QUESTIONS
OUVERTES

Pourrons-nous empêcher
les intelligences artificielles
de pirater et exploiter les données
des implants cérébraux ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



L'AVIONIQUEUR, MARS 2024

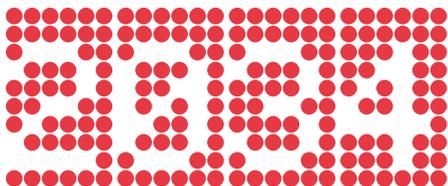
TÉTRAPLÉGIQUE ET PILOTE EN SÉRIE

Il y a cinq ans, le capitaine Ernst Morang était en opération dans une contrée montagneuse.

Alors que l'ennemi envoyait des gaz hallucinogènes, un de ses hommes a glissé et s'est retrouvé sur une plateforme quelques mètres plus bas. Ernst entreprit d'aller le chercher. L'opération était périlleuse, mais il réussit. Alors que l'homme était remonté, la plateforme s'écroula. Ernst fit une chute de 15 mètres. Depuis, il est tétraplégique.

Après avoir appris à commander un exosquelette par la pensée, il fait de même pour tous les objets connectés qui lui permettent de vivre sans assistance : la voiture autonome, des robots, l'ascenseur, la gazinière, la machine à café... « Le plus compliqué est d'attribuer une action à un groupe de neurones afin d'éviter la confusion dans les commandes », explique-t-il.

Sa dextérité neuronale a retenu l'attention de l'armée qui lui a proposé de devenir pilote cervoTic. Aujourd'hui, il pilote une escadrille d'une dizaine d'avions de chasse : « Le fait que je sois le seul à donner des ordres facilite la cohérence entre tous les avions », dit Ernst en précisant que le plus délicat est de maintenir la concentration dans la durée. Pour ce faire, il est obligé de méditer plusieurs heures par jour. ■



Cobrette

Lunettes augmentées adaptées au combat et à l'entraînement

Les cobrettes sont des lunettes qui fournissent des informations virtuelles sur une image réelle.

Dans le domaine militaire, elles servent à :

- **faciliter** l'orientation en fournissant en temps réel un plan d'accès à un lieu précis,
- **détecter** et identifier les objets ou des hommes présents.
- **renseigner** sur les obstacles à surmonter,
- **fournir** des informations en temps réel qui facilitent la décision.

Les cobrettes comportent :

- **un écran** permettant une zone d'affichage,
- **des capteurs** vidéos pour filmer l'environnement,
- **une puce** pour la géolocalisation,
- **une connexion** à Internet pour recevoir des informations,
- **une puissance** suffisante pour le traitement des données,

Elles peuvent être intégrées au casque, à des lentilles de contact ou être greffées sur la cornée.



Prospective du soldatologue

LES APPORTS

Les cobrettes permettent aux soldats d'avoir une image complète d'un champ de bataille ou d'une zone. Cette visualisation aide à l'élaboration de plans et de stratégies. Elles permettent de transmettre tous les changements dans l'environnement immédiat du soldat en temps réel.

Les militaires n'ont souvent qu'une fraction de seconde pour prendre des décisions dans des situations critiques. La réalité augmentée devrait leur permettre de prendre en compte un maximum d'informations en un minimum de temps.

Les cobrettes permettent de s'entraîner pour une mission à venir. L'ancien secrétaire à la défense Jim Mattis a déclaré : « Les troupes américaines devraient livrer 25 batailles sans effusion de sang avant leur premier combat ». Grâce aux cobrettes, ils vont pouvoir atteindre cet objectif.

Leur mission terminée, les soldats peuvent visualiser leurs actions et corriger leurs erreurs.

LES DÉFIS

Avec la réalité augmentée, on peut détecter des vivants (humains et animaux), des objets et les classer, mais aussi les supprimer. La limite de l'exercice doit être bien posée pour éviter les décisions erronées.

L'armée développe cette technologie avec des entreprises comme Microsoft. Des salariés de ces entreprises s'opposent à ces contrats. Il faut donc leur donner l'assurance qu'elles seront utilisées de manière éthique.

Il faut vérifier que le dispositif n'intègre aucune erreur technique même la plus insolite. Par exemple, il ne faut pas que le dispositif fasse croire aux soldats que de minces barrières en contreplaqué servent de protection contre une grenade.

INDICATEURS

La course aux lunettes augmentées est lancée depuis quelques années. Elle s'intensifie. Toutes les entreprises s'y mettent. Apple vise l'horizon 2022 pour ses premières lunettes connectées.

L'armée affiche une volonté claire de capter l'innovation civile (ici, la réalité augmentée) pour l'adapter à des projets exclusivement militaires.

Cette technologie est déjà utilisée par l'armée. Elle est intégrée dans les viseurs des casques des pilotes de chasse.

Mots connexes

Grosstête

CASQUE DE
RÉALITÉ AUGMENTÉE
ADAPTÉE À
L'ENTRAÎNEMENT

Le grosstête est un casque de réalité virtuelle. Adopté par les troupes à partir de 2020, il doit son nom à la grosse tête qu'il fait à qui le porte. Outre son poids, ceux qui le portent ont l'impression d'être saturés par des informations.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Microsoft a signé un contrat de 480 millions de dollars avec l'armée américaine afin que l'entreprise développe un casque pour ses troupes. Microsoft fournira dans un premier temps des prototypes basés sur son casque HoloLens. Ils serviront à développer un appareil répondant aux besoins spécifiques de l'armée. Le système final, baptisé « Integrated Visual Augmentation System » (IVAS), devra être adapté aux usages terrain. Il inclura la vision nocturne, résistera aux températures extrêmes, sera capable de mesurer les signes vitaux des soldats et intégrera une protection auditive.

➔ À bord d'un Rafale F4, deux capitaines de l'armée française effectuent des manœuvres de haut vol en collaboration avec un F-35 américain et deux F-35 de la Royal Air Force. Quand la mission est terminée, les pilotes procèdent au débriefing de l'opération. Pour ce faire, ils enfilent un casque de réalité virtuelle. Cette technologie leur permet une immersion complète et une vision claire de la chronologie des événements et des

Les mots des cobrettes

interactions entre les acteurs lors de la mission. Cette solution nommée SALVE est développée par Thales.

La version sur tablette

et ordinateur équipe d'ores et déjà de nombreux escadrons de combat.

➔ Hypergiant Industries a conçu un casque de réalité augmentée dont l'objectif est de fournir aux soldats et autres intervenants d'urgence les outils nécessaires pour rester en sécurité lors d'interventions en environnement dangereux.

Détectant des objets et d'autres, le casque propose des informations pertinentes qui aident à la prise de décision dans des moments cruciaux. L'US Navy entraîne ses marines avec de la réalité augmentée. Le système est basé sur le casque Magic Leap One, sorti durant l'été 2018. Il permet de les familiariser avec les expéditions militaires, les opérations antiterroristes, mais également leur enseigner les bases concernant le code de conduite ainsi que la sécurité.

Les marines de l'US Navy s'entraînent avec un casque Magic Leap One et une arme à retour haptique pour une immersion réaliste !

➔ Magic Leap a également développé un logiciel avancé de tracking des armes qui permet aux instructeurs de générer assez facilement des scénarios de simulation.

Lespacette

LUNETTE PERMETTANT DE VOIR EN 3D

Avec des lespacettes, on voit les cartes en relief. Dans certains modèles, c'est aussi le cas quand on regarde la Lune ou le ciel.

On trouve des lespacettes sous forme de lentilles de contact. Elles peuvent être aussi greffées dans la cornée. Il suffit alors de faire un clin d'œil pour mettre en marche la fonction 3D.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Airbus propose un projet nommé « Holographic Tactical Sandbox ». Il permet à des officiers et au personnel militaire munis d'un casque de voir des cartes en 3D du champ de bataille.*

➔ *Mojo Vision a créé des lentilles de contact qui intègrent la réalité augmentée. La première application sera destinée aux personnes malvoyantes. Elle fournit en temps réel une détection des contours des objets. La société prévoit d'ajouter la possibilité de zoomer sur ses fonctionnalités d'amélioration de la vision.*

Avec les cobrettes, est-ce que les soldats vont faire la différence entre un jeu vidéo et le terrain ? Seront-ils capables de comprendre qu'il y a de véritables êtres humains derrière leurs viseurs ?

Que se passera-t-il si le soldat n'est plus connecté ?

Trop d'informations ne vont-elles pas tuer le soldat ? Gêné, il portera moins d'attention son environnement direct ?

QUESTIONS
OUVERTES

ACTUALITÉS DU FUTUR

2037

LE MENSUEL DU FRONT, JANVIER 2037

UN SERPENT À SORNETTES

Le capitaine Huntong regarde ce qu'ils ont nommé le château. Grâce à ses cobrettes, il zoome, s'éloigne et obtient une vision panoramique. Sa décision est prise. Il va ordonner le lâchage d'un essaim de drones. Ces machines élimineront les narcotrafiquants qui occupent le château de Larros.

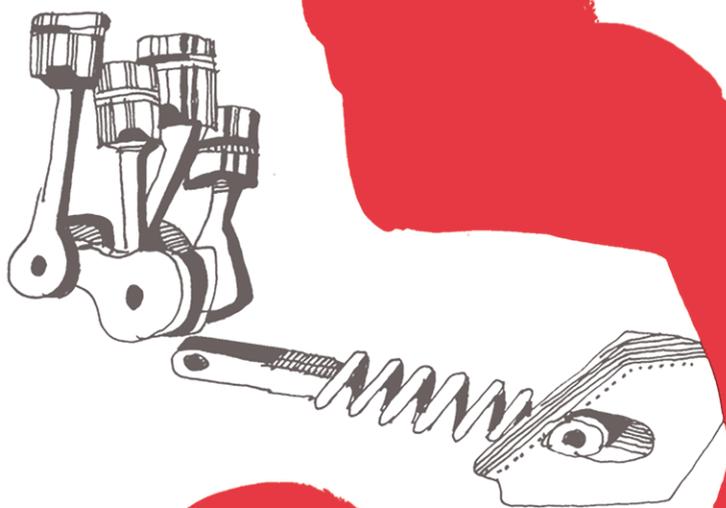
Il est aussi tendu que soulagé. Depuis des semaines, il attend le bon moment pour appréhender cette bande de criminels commanditaires de plusieurs attentats.

Il lève le bras et s'apprête à donner l'ordre quand Yasmina lui arrache ses cobrettes en hurlant : « Halte, ce sont les nôtres ».

Le capitaine Huntong débarrassé de ses cobrettes observe le château. Il voit des collègues sur le balcon qui leur font des signes amicaux. Il comprend que ses lunettes augmentées sont des « serpents à sornettes ». Elles ont été piratées. Du coup, il allait lancer des bombes sur ses collègues.

Remis de ses émotions, il décide de raconter son histoire afin que ce genre d'erreur ne puisse plus se produire. Depuis, un cobriste est présent dans chaque unité. Contrairement aux autres soldats, il ne porte pas de cobrettes. Il utilise des jumelles pour avoir des informations non traitées. Avant chaque décision importante, le chef des opérations doit le consulter. ■

2037



Dynabotte

Chaussure militaire qui produit de l'énergie

La dynabotte est une chaussure énergétique. Lorsqu'un soldat fait un pas, son pied déclenche un mécanisme qui crée une charge électrique.

Le mécanisme est inséré dans la semelle. Quand le soldat pose son talon, il génère du courant qui est directement utilisé ou stocké dans des microbatteries. Lorsque la personne ne bouge pas, les dynabottes récupèrent la chaleur thermique produite par le corps.

Cette production énergétique sert à alimenter les appareils électriques du soldat : smartphone, lunettes et vêtements connectés, exosquelette...

Si le soldat produit une charge électrique supérieure à sa consommation, il peut la transférer à un de ses collègues ou à des robots et machines présentes sur le terrain des opérations.

Prospective du soldatologue

LES APPORTS POUR LE SOLDAT

Les chercheurs de l'armée prévoient que la batterie d'un soldat devra doubler d'ici dix ans. Pour couvrir ses besoins, il faudra recourir à l'énergie corporelle.

Cette augmentation provient de la multiplication de systèmes électroniques de plus en plus sophistiqués, connectés et puissants. La mise à disposition de technologies comme la réalité augmentée sera très économe. Il faut aussi trouver les moyens d'alimenter les exosquelettes qui permettront aux soldats de manœuvrer avec agilité sans se fatiguer.

LES DÉFIS

Les soldats ont une charge lourde à porter, la dynabotte ne doit pas l'augmenter.

Ces systèmes de production d'énergie peuvent provoquer de la chaleur. Il faut s'assurer que cela ne va pas gêner le soldat ou le rendre visible aux senseurs infrarouges.

Il est important de mettre en place des systèmes de fonctionnement qui n'obligent pas les soldats à taper de la botte ou faire un nombre de pas par jour. Les contraintes lors des combats sont assez fortes pour ne pas les augmenter.

Les chercheurs travaillent sur la récupération de toutes les formes d'énergies qu'il est possible de récupérer comme l'énergie cinétique, la chaleur corporelle ainsi que les flux corporels tels que sueur, salive, urine. Il faut que les dynabottes puissent combiner toutes ces sources afin que les soldats ne soient pas obligés de se mettre en mouvement pour recharger leurs appareils.

Si la création d'énergie fonctionne pleinement, on peut imaginer que lorsque le soldat court, il puisse produire des surdoses d'énergie. Il faut donc avoir la possibilité de stocker celle-ci et de l'échanger facilement avec des hommes ou des machines qui en ont besoin.

INDICATEURS

Actuellement, nous voyons des talons de chaussures de sport s'illuminer lorsque les enfants posent le talon par terre. Lorsque l'on verra sur le marché des chaussures avec une prise USB pour recharger son téléphone, alors la technologie sera proche de la maturité!

Mots connexes

Botte Nike giseur, Adelectrodidas, Louboutor

NOM DONNÉ

AUX CHAUSSURES

PRODUISANT DE L'ÉNERGIE

QUI SONT FABRIQUÉES

PAR DIFFÉRENTES MARQUES

De la basket à la chaussure à talon, les différentes marques créent des chaussures qui produisent de l'énergie.

Elles permettent de localiser le porteur, compter le nombre de pas, charger des batteries, masser les pieds lors des déplacements...

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ [L'armée a travaillé avec Robotic Research LLC sur un capteur adaptable à une botte servant à suivre les déplacements des soldats dans des environnements privés de GPS.](#)

➔ [Le Centre C5ISR américain a conçu un mécanisme de récupération d'énergie dans une semelle intérieure de talon de botte de combat. À chaque fois que le soldat frappe son talon, il active un générateur qui, en tournant, produit de l'énergie. Ils travaillent également sur une « genouillère cinétique ». Cet appareil utilise le mouvement des jambes d'un soldat qui marche pour créer un courant électrique. Ils utilisent aussi le mouvement du cadre du sac à dos du soldat pour générer du courant. Quand les soldats marchent sur une montée, leurs sacs ont plus de mouvements, donc produisent plus d'énergie.](#)

Les mots à la botte du futur

Transénergiser

TRANSFORMER LA CHALEUR
CORPORELLE EN ÉNERGIE

L'homme est un organisme endotherme, c'est-à-dire qu'il produit de la chaleur grâce à son métabolisme. Cette chaleur peut devenir une source d'énergie pour recharger une batterie. C'est d'autant plus probable que cette chaleur est constante. Elle ne varie pas si l'on est au repos ou en activité. On transénergise lorsqu'on utilise cette énergie pour recharger une batterie ou alimenter une lampe.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ [La star-tup Perpetua Power basée en Oregon développe une puce de 6 cm² qui transforme la chaleur corporelle en énergie. Cette puce nommée TEGwear est capable de produire jusqu'à 3 volts et de recharger un casque sans fil de smartphone.](#)

➔ [Ann Makosink, une jeune fille de 15 ans, a créé une lampe-torche alimentée électriquement par la chaleur corporelle de la main. Elle a utilisé l'effet Peltier. Nommé aussi effet thermoélectrique, ce processus physique produit de l'énergie lorsque deux matériaux de différentes températures sont en contact.](#)

➔ Des chercheurs de l'Université Wake Forest, en Caroline du Nord (États-Unis), ont mis au point un tissu, le Power Felt, qui récupèrera l'énergie corporelle pour charger un téléphone. Ce matériau pourrait être utilisé dans des vêtements pour recharger un appareil pendant qu'on fait de l'exercice.

Suerotecker

UTILISER LA TRANSPIRATION COMME SOURCE D'ÉNERGIE

Les bactéries contenues dans les sécrétions provoquent une réaction qui fait circuler des électrons et donc génère de l'électricité.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Un chercheur de l'Université de Binghamton (États-Unis) a créé une biobatterie sous la forme d'un tissu extensible qui fonctionne avec la sueur corporelle. Celle-ci pourrait un jour être incorporée dans des vêtements connectés pour les soldats et les sportifs.

➔ Dans le département d'ingénierie électrique de l'Université d'État de New York, les équipes du professeur Seokheum Choi ont mis au point une batterie qui fonctionne grâce à quelques gouttes de salive dans n'importe quel environnement.

Baylis

PREMIER MODÈLE DE DYNABOTTE

La dynabotte a ses ancêtres.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En 1999, l'inventeur anglais Trevor Baylis utilise l'énergie de la marche pour transformer les chaussures en batteries électriques. Il trouve deux méthodes pour mettre à profit l'énergie corporelle. La première est de faire appel aux propriétés piézoélectriques du quartz. Comprimée puis relâchée, la matière dégage des impulsions électriques qui sont stockées dans une batterie intégrée à la semelle. La seconde repose sur la haute pression. Un tuyau microscopique serpentant à l'intérieur de la semelle conduit un fluide à une dynamo qui fonctionne à chaque impact de la chaussure sur le sol.

Les soldats
de demain
seront-ils
des piles
électriques ?

L'introduction
de composants
électroniques
dans l'habillement
d'une personne
est-il garanti
sans danger ?

QUESTIONS
OUVERTES

Les recharges
corporelles seront-elles
assez performantes
pour alimenter tous les appareils ou
serviront-elles uniquement d'appoint ?

ENTRAIN

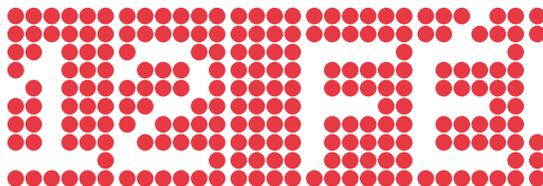
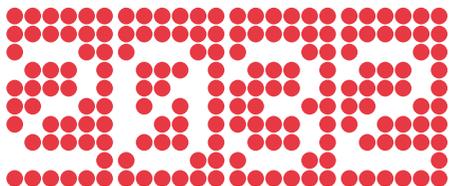
LA LANGUE DES GRISONS, 9 AVRIL 2022

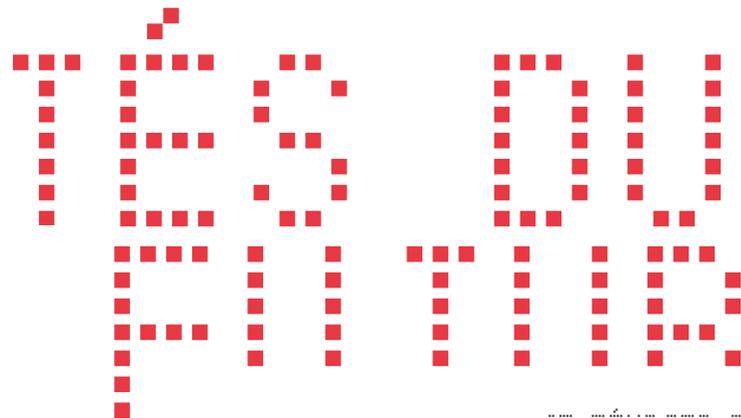
LES GAINS DE LA DÉPENSE D'ÉNERGIE

Pompes, gainage, jeux de saute-mouton, course sur les chemins escarpés, roulades... À l'EntrainLab dans les Grisons, toute l'énergie corporelle dépensée par les soldats est récupérée. Cette charge électrique alimente l'école et la maison de retraite situées à proximité. Ce partage est très apprécié par les soldats : « C'est double bénéfice. Quand on s'entraîne, c'est pour nous et en même temps pour les enfants et les personnes âgées du village », explique Amélie.

Six mois après le lancement de l'opération, un ancien de la maison de retraite s'est exclamé : « Et pourquoi les résidents de la maison de retraite et les enfants de l'école ne produiraient-ils pas aussi de l'électricité ? »

Le Lab, amusé par la demande, a relevé le défi en fabriquant des dynabottes pour les seniors et pour les enfants. Depuis, les anciens utilisent cette énergie pour alimenter leurs exosquelettes. Devenus plus mobiles, ils retrouvent la joie de vivre. Quant aux parents des enfants, ils sont rassurés. Depuis l'installation de l'EntrainLab dans leur région, ils craignaient les drones tueurs. L'énergie produite par les dynabottes permet d'alimenter des brouilleurs individuels protégeant leur progéniture. ■





LE GRAND CHARGEUR, 12 FÉVRIER 2025

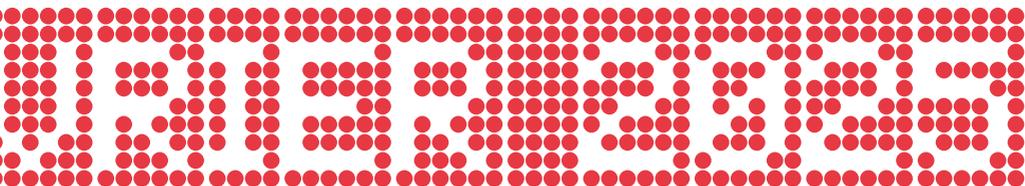
SURTENSIONS ÉMOTIONNELLES

Les décès d'une femme de 72 ans et d'un homme de 44 ans relancent le débat sur le danger des chaussures produisant de l'énergie.

Céline Francon était dans sa cuisine lorsque le drame est arrivé : « Alors que nous venions d'apprendre que notre fils avait été renversé par un robot, ma femme s'est levée. Elle a fait deux pas et est tombée », raconte son mari.

Si les dynabottes sont de plus en plus utilisées dans la vie de tous les jours, le problème de l'émotion n'a jamais été résolu. Un accroissement de la pression du pied crée de fatales surtensions. Alors que le centre mondial de la santé technologique annonce quatre morts, John Macplus considère que ces données sont fausses : « On masque volontairement les chiffres pour préserver de puissants intérêts financiers », affirme le président du Comité anti-dynabottes. Il profite de l'occasion pour rappeler qu'on peut très bien s'en passer : « Les visiportables à batterie fonctionnent très bien. La seule contrainte est de les recharger une fois par semaine en les déposant sur un support. »

Dans l'élan, il n'hésite pas à fustiger le progrès technologique : « Il nous a rendus aussi fainéants qu'inconséquents. Des gestes vécus comme simples et non contraignants semblent demander aujourd'hui des efforts insurmontables. Nous sommes devenus des assistés. Bientôt, nos prothèses vont penser à notre place ». ■





Hybridor

Soldat augmenté de capacités physiques et cognitives

On distingue trois types d'augmentation :

- **Des technologies qui accroissent les capacités sensorielles et musculaires.** Lunettes de vision nocturne, équipements pour grimper aux murs, exosquelettes, robots d'assistance et de compagnie...
- **Des modifications biologiques des capacités physiques.** Amélioration de la force musculaire, résistance accrue à la perte de sang, à la douleur, à l'absence de nourriture, vigilance accrue sans sommeil...
- **Du dopage des capacités mentales.** Psychostimulants, neurostimulations électriques, interfaces biocompatibles permettant le transfert de données entre le cerveau et des appareils électroniques, manipulation génétique pour augmenter l'intelligence et la mémoire...

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Depuis toujours, l'homme cherche à s'affranchir des limites de sa condition humaine et à dépasser ses limites biologiques. Dans l'armée, les projets d'augmentation sont nombreux. La guerre dépend de soldats soumis à des vulnérabilités physiques, cognitives ou psychologiques. La DARPA part du principe que l'être humain est le maillon le plus faible des systèmes de défense. Il faut donc l'augmenter pour améliorer la qualité d'une armée.

DÉFIS

Faire en sorte que le soldat puisse accepter ou refuser les augmentations

Tout militaire devrait pouvoir faire un choix informé. À cause du secret défense, cela risque d'être rarement le cas. Des questions se posent : le soldat pourra-t-il refuser des modifications destinées à le rendre plus efficace sur le champ de bataille? Comment obtenir un consentement pour des modifications dont les effets sont imprévus? En 1999, le président Bill Clinton a annoncé que le consentement éclairé n'était possible qu'en temps de paix.

Anticiper les risques de dérapage

Si les augmentations provoquent des comportements inhumains, qui sera responsable de ces problèmes? Le soldat, l'état-major qui a autorisé ou demandé l'augmentation, le médecin qui l'a réalisée ou encore le fabricant du produit absorbé ou de l'implant?

Repenser la hiérarchie militaire

Faut-il penser une hiérarchie militaire à deux vitesses, dans laquelle ceux qui sont augmentés seront placés au-dessus de ceux qui ne le sont pas? Comment sera perçu un soldat augmenté par ceux qui ne l'ont pas été? Sera-t-il vu comme un surhomme, une créature hybride aux pouvoirs inconnus, donc potentiellement dangereuse, ou comme un esclave qui a accepté que des technologies expérimentales puissent gâcher sa vie?

INDICATEUR

Une acceptation de ces modifications pourra être envisagée quand les armées auront :

- délimité les usages des augmentations techno-scientifiques : domaines d'utilisation, contextes opérationnels... ;
- garanti la liberté du consentement et la non-discrimination du soldat, en cas d'augmentation comme en cas de refus de l'augmentation ;
- rassuré les soldats sur les usages précis (réduction du stress, amélioration de la vitesse...), les augmentations ainsi que les effets secondaires.

Mots connexes

Déshumer

DÉSHUMANISER
LA GUERRE

On déshume (ou on pro-
cède au déshumage) lors-
qu'on transforme le soldat en machine
et que, de ce fait, la guerre devient une
affaire machinale.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ THOR3 (Tactical Human Optimization and Rapid Rehebaillitation and Reconditioning) chez les forces spéciales de l'US Army, OPF2 (Optimizing Performance Force and Family) chez les forces spéciales canadiennes ou encore POTFF (Preservation of the Force and Family) dirigé par l'US Special Operation Command et particulièrement mis en œuvre auprès des forces spéciales de l'US Navy... De nombreuses nations se dotent de programmes d'augmentation des performances humaines

➔ Dans ces programmes, des chercheurs identifient plusieurs limites :

- à mi-chemin entre le système d'arme et le technicien de la guerre, le soldat est un peu considéré comme une machine qui doit être la plus performante possible ;
- la performance physique est centrale. On occulte les vulnérabilités des individus ;
- la confrontation à l'horreur de la guerre est absente des réflexions ;
- la technologie envahit l'environnement du soldat.

Ils craignent que ces programmes aboutissent à une déshumanisation de la guerre. Au fil des étapes, les doutes des humains sont de plus en plus absents.

*Dans la besace
du soldat
augmenté*

Augmentueur

DES MÉDICAMENTS
TUEURS

Médicaments destinés à
l'augmentation des capa-
cités qui ont des effets négatifs à plus
ou moins long terme.

Les augmentueurs ont :

- féminisé des hommes partis au combat : augmentation de la poitrine, arrondissement des formes, changement de la voix...
- augmenté le nombre de doigts de mains et de pieds de leurs descendants.
- créé des allergies à la lumière du jour.
- perturbé le système immunitaire...

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La recherche de l'optimisation des performances via l'amélioration humaine dans l'armée n'est pas nouvelle. Les stimulants sont utilisés dans l'armée depuis longtemps. L'amphétamine a commencé à être largement disponible au sein des troupes américaines dans les années 1960 pour ses effets sur l'amélioration de la vigilance et de l'endurance physique.

➔ Mais les effets secondaires des psychostimulants et autres produits chimiques sont souvent mal maîtrisés. L'emploi de la méthamphétamine par la Wehrmacht a été fatal à de nombreux soldats allemands. Les pilules utilisées pour combattre les effets possibles des armes chimiques sont vraisemblablement à l'origine du « syndrome de la guerre du Golfe » qui a frappé de nombreux soldats alliés après 1991. Cette maladie se caractérise par des troubles du système immunitaire et des malformations chez les descendants.

Les amphétamines pour maintenir la vigilance sont à l'origine d'au moins un tir fratricide : en 2002 en Afghanistan, un pilote américain de F-16 a largué une bombe de 227 kilos sur des militaires canadiens.

Biotaire

SOLDAT AUGMENTÉ PAR DES CAPACITÉS SPÉCIFIQUES AUX ANIMAUX

Un biotaire peut :

- courir aussi vite qu'une gazelle ;
- devenir transparent comme une méduse ;
- se nourrir avec de l'herbe ;
- marcher sur les murs comme le gecko ;
- avoir l'odorat d'un chien ;
- retenir son souffle pendant 90 minutes comme le grand cachalot ;
- voir la nuit comme le tarsier ou à 360 degrés comme la libellule...

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La DARPA en partenariat avec diverses universités à travers les États-Unis développe nombreux programmes originaux tels que : « Crystalline Cellulose Conversion to Glucose » (permettant aux humains de manger de l'herbe et d'autres plantes non digestibles), « Optical reconnaissance », (jumelles neuro-optiques pour détecter les menaces), « RealNose », (capteurs supplémentaires pour détecter les produits chimiques aussi précisément qu'un chien) et « Z-Man » (permettant aux humains de grimper sur les murs comme des lézards). Ils travaillent aussi sur le partage du cerveau avec une intelligence artificielle. Ce lien permettra de faciliter

l'apprentissage, surmonter les troubles neurologiques, ou tout simplement d'utiliser Internet.

Blablacter

PRENDRE DES DÉCISIONS EN FONCTION DE PRÉVISIONS FANTAISISTES

On blablacte quand on a des certitudes concernant le futur.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En 1956, le lieutenant-colonel Rigg fait la synthèse des idées de l'époque sur le soldat du futur : « En 1970, le soldat sera équipé d'un casque intégral intégrant une radio et des moyens de vision infrarouge. Il sera protégé par une armure en plastique ultralégère et résistante aux balles. Il disposera d'un radar de poche qui l'avertira de toute approche ennemie. Il sera armé d'un mini bazooka et d'un fusil d'assaut, voire d'une arme collective lançant des projectiles préguidés. » En 1970, le soldat américain qui combat au Vietnam dispose juste du fusil d'assaut M-16 et des premiers gilets de protection.

Si un soldat bénéficie
d'augmentations visant à améliorer
ses aptitudes physiques et mentales,
est-ce que sa hiérarchie
doit aussi disposer
de ces capacités ?

Devra-t-on révéler
tous les détails
des éventuels effets
secondaires d'une
augmentation ?

Le militaire aura-t-il
le droit de refuser
une augmentation
jugée nécessaire pour
accomplir sa mission ?

Les augmentations
invasives seront-elles
limitées au niveau
militaire tactique ?

**QUESTIONS
OUVERTES**

Un ennemi augmenté
sera-t-il traité différemment
d'un ennemi non augmenté ?

ACTUALITÉS DU FUTUR

HYBRIDORS

MOBYDICK, 7 JANVIER 2036

LE SAUT DES ANGES

Depuis l'année dernière, l'armée propose d'augmenter les capacités physiques et cognitives de ceux qui s'engagent pour deux ans. Les candidats sont nombreux.

Les motivations pour devenir hybridor sont variées :

« Je veux devenir sommelier. Ces deux années à l'armée vont me permettre d'augmenter mon odorat », explique Han Lou en précisant que c'est la seule solution pour les personnes qui n'ont pas de patrimoine familial.

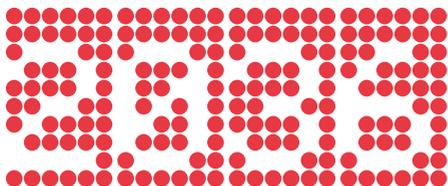
Mariliare rêve d'être spéléologue lunaire. Elle s'est donc inscrite sans attendre au programme augmentation de l'endurance : « Vu les températures et la rudesse du climat, c'est obligatoire si on veut faire ce métier. »

« Lors de la dernière pandémie, ma famille a été décimée. Je cherchais depuis longtemps un moyen de doper la résistance de mon génome », explique John.

Quant à Milor, il a choisi de voir la nuit : « Comme je n'aurai plus besoin d'allumer des lumières, ma consommation énergétique va diminuer ». Le jeune homme considère que cette augmentation devrait être rendue obligatoire pour protéger la planète.

Et pourtant c'est peut-être la fin des augmentations ?

Samedi dernier, cinq hybridors qui ont suivi un programme d'inhibition des peurs se sont lancés des défis absurdes. À la fin de la journée, ils ont sauté du toit d'un building de 20 étages. Pour éviter la multiplication de ces suicides, le gouvernement réfléchit à l'interdiction des augmentations. ■





Identiviste

Spécialiste des dispositifs d'identification de l'ennemi

L'identiviste propose différentes méthodes pour identifier une personne :

- **la reconnaissance faciale** : les traits du visage, l'iris...;
- **les mouvements** : la démarche, le rythme cardiaque, la circulation sanguine...;
- **la voix** ;
- **l'odeur** et les substances dégagés par le corps (sueur...).

Il utilise :

- **des capteurs d'informations** : caméra, laser, enregistreur...;
- **des bases de données** ;
- **une intelligence artificielle** qui fait le lien entre les informations captées et celles qui sont stockées.

Prospective du soldatologue

LES APPORTS

Utilisée au combat, la reconnaissance d'un soldat permet de distinguer les combattants ennemis des civils lorsqu'ils ne portent pas d'uniforme. Avec le couplage des différentes sources utilisées pour l'identification, celle-ci sera opérationnelle de jour comme de nuit et par tous les types de temps. C'est une aide à la décision. Elle permet aux militaires de décider plus rapidement et avec certitude s'il est nécessaire d'éliminer une cible.

Dans la vie civile, elle complète l'arsenal antiterrorisme et donc augmente la sécurité.

LES DÉFIS

L'identiviste doit prendre en compte les limites techniques de la reconnaissance. Les soldats avançant camouflés et portant souvent des masques et des casques, la reconnaissance faciale peut s'avérer impossible. Pour la reconnaissance par le rythme cardiaque, l'épaisseur des équipements rend aussi la chose délicate. Si la reconnaissance s'effectue à partir des mouvements ou d'autres paramètres externes, les problèmes pourraient être résolus. Mesurant des paramètres physiologiques, les capteurs doivent être à même de fournir des valeurs fiables dans toutes les conditions et par tous les temps. La reconnaissance fonctionne si des personnes sont enregistrées dans une base de données. Le problème est que les armées développent des techniques pour que les photos de leurs soldats ne soient pas exploitables.

L'intelligence artificielle peut aussi faire des erreurs. Les logiciels peinent à identifier les personnes ayant la peau noire. En prime, les ennemis peuvent développer des brouilleurs ou pirater les bases de données.

Les soldats auraient alors de fausses informations.

La reconnaissance faciale ouvre la porte à la surveillance permanente, aux discriminations en tous genres. Cette technologie va augmenter les tensions et donc les risques de conflits. Elle peut être une solution qui crée plus de problèmes qu'elle n'en résout. L'identiviste doit donc intégrer cette limite lorsqu'il intègre cette technologie.

INDICATEUR

La reconnaissance faciale se banalise rapidement pour débloquer son téléphone portable ou ouvrir la porte de son appartement. L'analyse de foules par l'intermédiaire de la vidéosurveillance se répand dans différents pays. Les résultats seront un bon indicateur de la précision ainsi que de la fiabilité des systèmes à grande échelle, peut-être malheureusement à l'encontre de la sphère privée.

Mots connexes

Reconociter
IDENTIFIER
SES ADVERSAIRES
LORS D'UN COMBAT
NOCTURNE

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Des chercheurs de l'armée américaine ont mis au point une technique qui convertit une image prise la nuit avec une caméra thermique. Cette conversion opérée par une intelligence artificielle permet l'identification d'un individu enregistré dans les bases de données existantes. Cette technologie devrait être opérationnelle à longue portée (soit entre 10 et 500 mètres de distance). Elle permettra d'avoir des informations en temps réel sur l'ennemi. L'armée travaille sur le sujet avec Cyan Systems, Inc. et Polaris Sensor Technologies. La première entreprise étudie le traitement des images infrarouges. La seconde détient un brevet portant sur un système de reconnaissance faciale infrarouge basée sur les images thermiques.

Laseraki
LASER PERMETTANT
L'IDENTIFICATION D'UNE
PERSONNE GRÂCE À SON RYTHME
CARDIAQUE

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La signature cardiaque d'un individu est unique. Partant de ce principe, l'armée américaine a conçu un laser capable d'identifier une personne à 200 mètres à l'aide de son rythme cardiaque. Ce laser baptisé « Jetson », est conçu pour le Pentagone. Il fonctionne à travers des vêtements classiques, mais pas une combinaison de ski ou d'astronaute. À l'heure actuelle, la technologie prend

*Les mots
de
l'identification*

30 secondes pour identifier une personne. Outre ce temps relativement long la personne analysée doit rester assise ou debout

tout au long de l'identification.

Cette technologie pouvant être améliorée, elle pourrait se révéler à terme plus fiable que la reconnaissance faciale.

La biométrie cardiaque est plus stable et peut atteindre une précision de plus de 98 %.

Facialisation

BOOM DE LA RECONNAISSANCE
FACIALE

La technologie de reconnaissance faciale s'impose toujours plus dans tous les pays du monde. Les usages se multiplient. Contrôles aux aéroports, paiements en ligne, suppression des clés... Nombreux dispositifs font gagner du temps aux usagers. Ils peuvent aussi être très intrusifs.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En Chine, la reconnaissance faciale est utilisée à grande échelle pour suivre les faits et gestes de la population à l'aide de plus de 200 millions de caméras installées dans l'espace public. Avec cette technologie, on verbalise les passants traversant hors des passages pour piétons. Dans la gare de Zhengzhou, la police est équipée de lunettes connectées pour reconnaître les passagers. Selon les médias officiels, 2 000 personnes recherchées par la police ont été arrêtées en deux ans grâce au système SkyNet. La technologie sert aussi pour surveiller les séparatistes ouïgours, une minorité turcophone et musulmane qui milite pour son indépendance.

Infacialisation

OPPOSITION À LA RECONNAISSANCE FACIALE

Alors que tous les smartphones peuvent identifier un inconnu et avoir accès à ses données personnelles, l'infacialisation augmente dans tous les pays.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

L'intelligence artificielle peut commettre des erreurs qu'aucun humain ne ferait.

➔ Une étude du MIT (Massachusetts Institute of Technology) montre que le taux de reconnaissance pour des hommes de couleur claire est de 100%. Pour les femmes, on descend à 90%. Pour les personnes de couleur, la reconnaissance ne dépasse pas les 60%. Ces erreurs sont dues au système d'apprentissage de l'IA qui privilégie les visages d'hommes blancs.

QUESTIONS OUVERTES

Comment est pris en compte le vieillissement d'une personne ?

➔ D-ID, une start-up israélienne, développe un programme qui modifie légèrement les photos contenues dans les bases de données et empêche le fonctionnement de la reconnaissance faciale.

➔ « De plus en plus d'organismes utilisent nos visages comme des identifiants, pour accéder à nos téléphones, pour retirer de l'argent ou pour les contrôles aux frontières. C'est pourquoi nos photos doivent être protégées. Le problème est que, contrairement aux mots de passe, on ne peut pas changer nos visages », explique Gil Perry, le CEO de D-ID.

➔ Le programme de D-ID est destiné aux entreprises qui ont besoin de protéger les photos de leurs employés ou de leurs clients, les organismes d'assurance santé, et les gouvernements et agences de sécurité qui veulent sécuriser leurs données biométriques.

Est-ce qu'une personne blessée pourra être identifiée ?

ACTUALITÉS DU FUTUR 2029

AUX MUST NEWS, 7 SEPTEMBRE 2029

SÉLECTION ÉMOTIONNELLE

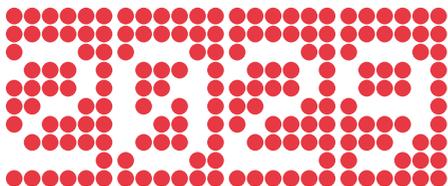
Il fait nuit à Savasan. Le silence est lourd. Tous les chats sont gris et miaulent en silence.

Noolam était sur le point de s'assoupir quand il aperçoit un homme marcher sur le toit. Il est armé. Il se déplace lentement. Il braque son laser de reconnaissance. Immédiatement, il sait que l'ennemi se nomme Véli Arslan. Il a 26 ans, est père de trois enfants et, dans le civil, aide les populations déplacées à cause de la montée des eaux à trouver un nouveau lieu de vie.

Noolam hésite et baisse son arme.

Milenos hurle : « Qu'est-ce que tu fous Noolam ? Tu l'avais dans le viseur. « Je n'ai pas pu. C'est un gars bien », répond Noolam.

Ces histoires se multiplient. Avec les dispositifs de reconnaissance, l'ennemi devient un père, un professionnel, un homme ou une femme et même une personne qui pourrait être son ami. Devant la multiplication de ce type de réaction, le haut commandement a décidé de supprimer les informations sur l'ennemi. C'était trop tard. Les soldats se sont révoltés en affirmant qu'ils voulaient avoir la certitude de tuer une personne ennemie afin de ne pas avoir à vivre avec un doute. Les autorités sont d'autant plus embarrassées que ces informations sont souvent des fakes fabriqués par l'ennemi. ■



Nyctascope

Soldat d'élite équipé d'un dispositif de vision nocturne

Lorsque la nuit tombe, notre vision est limitée. Contrairement aux lynx, chouettes et autres animaux nyctalopes (*pouvant voir la nuit*), l'œil humain ne présente aucune adaptation à l'obscurité. Le nyctascope possède un dispositif externe ou interne qui lui fournit une vision de nuit.

Les dispositifs permettant au soldat de devenir un nyctascope sont :

- **des lunettes** ou jumelles ultrasensibles qui exploitent le moindre photon disponible ;
- **des lentilles** intelligentes adaptables à la lumière ;
- **des injections** de nanoparticules ;
- **des modifications** génétiques.

Ils permettent d'avoir une vision nocturne temporaire ou permanente.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Deux types de photorécepteurs tapissent le fond de notre rétine : les cônes et les bâtonnets. Quand la lumière est faible, seuls les bâtonnets, 1 000 fois plus sensibles, réagissent. Ces bâtonnets ne distinguent pas les couleurs et fournissent des images en basse définition. De ce fait, durant la nuit, le soldat voit donc en noir et blanc et perçoit une vision dégradée de son environnement.

Dans le cadre des opérations ce handicap peut être fatal. Si on le supprime, le risque que le soldat soit blessé ou tué diminue. De plus, il améliore sa mobilité opérationnelle et obtient un avantage non négligeable sur son adversaire. Voir la nuit peut s'accompagner d'une meilleure perception de la chaleur, des sons, des odeurs. Avoir les sens plus aiguisés a toujours été un rêve pour tout soldat.

Si l'homme devient nyctalope à peu de frais et sans risque pour sa santé, cela permettrait de faire des économies en électricité et par là même de réduire les besoins logistiques et énergétiques sur le terrain. L'éclairage des bases n'étant plus nécessaire, la présence militaire est plus discrète.

DÉFIS

La consommation énergétique de tels systèmes est encore élevée et se fait dans des gammes de couleurs ne reflétant pas nécessairement celles que nous connaissons en mode diurne. Depuis des années, les soldats disposent de lunettes ou jumelles de vision nocturne. Outre qu'il faut un temps pour s'y habituer, elles sont encombrantes et représentent un poids supplémentaire. Il faut donc aller vers des solutions plus adaptées comme les implants, des injections de nanoparticules, des modifications génétiques sans pour autant toucher à l'intégrité du soldat.

Une vision nocturne permanente risque d'avoir des incidences négatives sur la santé mentale du soldat. Il peut développer des troubles du sommeil et autres perturbations. Il faut donc tester les dispositifs avant de les adopter et pouvoir imaginer des systèmes réversibles.

Cette difficulté à voir la nuit fait que le monde s'assoupit. Si on n'a plus ce temps de pause, le stress et donc les conflits ont toutes chances d'augmenter. Il faut donc que les nyctasopes puissent observer une trêve diurne.

INDICATEURS

Lorsque des lunettes de réalité augmentée intégreront la possibilité de voir la nuit, cela sera un signe que la taille et le coût des composants auront atteint un niveau attractif pour être intégrés dans des produits à l'ergonomie agréable.

**QUESTION
OUVERTE**

Est-ce qu'il vaut mieux orienter les recherches vers des systèmes externes (lunettes, lentilles...) ou des dispositifs plus permanents (modification génétique, implants...)?

Mots connexes

Hibouir

VOIR LA NUIT

Avoir les capacités visuelles du hibou.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

Plusieurs technologies ont été mises au point pour percer la pénombre.

➔ Les caméras thermiques

Une caméra thermique enregistre les différents rayonnements infrarouges (ondes de chaleur) émis par les corps. Elles produisent des images de l'intensité du rayonnement. À l'origine réservée aux militaires en raison de son coût, la caméra thermique se popularise depuis une quinzaine d'années. On commence à les trouver dans les smartphones, ainsi que dans les voitures haut de gamme pour la détection des piétons et des animaux la nuit ou par temps de brouillard.

➔ Les intensificateurs de lumière

Des tubes intensificateurs de lumière convertissent les rares photons disponibles en électrons. Ils les démultiplient et les projettent sur un écran phosphorescent où se dessine la scène observée. Si la luminosité est multipliée par un facteur compris entre 200 et 80 000, ces tubes ne fonctionnent pas dans l'obscurité totale. Commercialisés sous la forme de cylindres de la taille d'un bouchon de liège, ces tubes équipent les jumelles et les lunettes de vision nocturne. Une image en dégradé de verts se dessine sur l'écran de la caméra ou dans les viseurs des jumelles. Les performances du matériel dépendent de l'optique et des conditions de lumière : une

Les mots de la vision nocturne

lunette de tir avec un grossissement multiplié par 6 permet de distinguer la silhouette d'un homme à 900 m sous la lumière d'un quartier de lune. Cette technologie est majoritairement dévolue aux armées et aux forces de l'ordre.

Les intensificateurs de lumière devraient s'améliorer en élargissant le spectre de la lumière collectée : déjà sensibles aux ultraviolets (UV), ils vont le devenir aussi aux infrarouges.

➔ L'armée américaine travaille sur des lunettes de vision nocturne qui améliorent les capacités d'un soldat au combat en lui permettant de mieux communiquer et se coordonner. Les soldats pourront localiser des emplacements sur une carte, puis demander aux balises de les identifier dans l'environnement réel. Ils verront les contours brillants des autres soldats afin de savoir où tout le monde se trouve à tout moment, même s'ils ne peuvent pas les voir directement.

Sourouir

SE FAIRE INJECTER
DES NANOPARTICULES
PERMETTANT DE VOIR LA NUIT

Sourouir est un verbe imaginé par les opposants à la vision nocturne. Ils considèrent que les humains, et en particulier les soldats, ne sont pas des souris de laboratoire.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

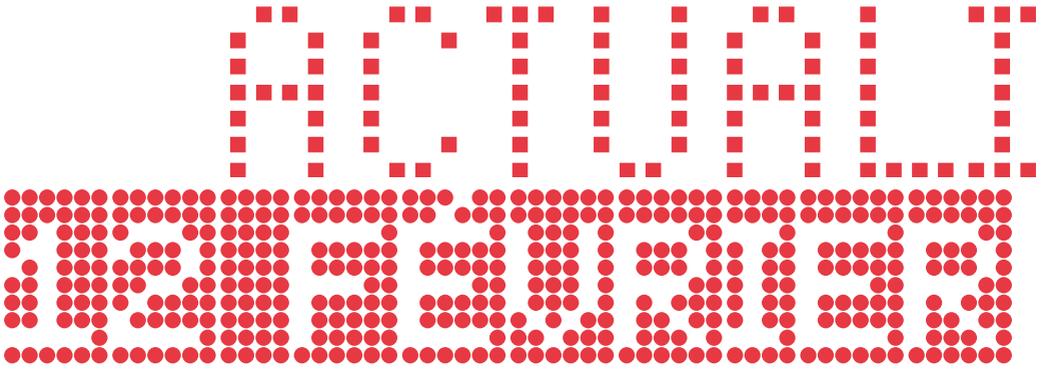
➔ *Une équipe de scientifiques sino-américaine a injecté des nanoparticules de conversion (up conversion nano particles, UCNP) dans les yeux de souris. Contenant deux terres rares (l'erbium et l'ytterbium), elles convertissent les photons de faible énergie de l'infrarouge proche en une lumière de plus haute énergie, visible par les mammifères.*

Les nanoparticules sont restées dans l'organisme de la souris pendant plus de 10 semaines sans effets secondaires notables.

Ces chercheurs ont précisé que les premières personnes à subir cette intervention pourraient être des soldats de l'armée américaine.

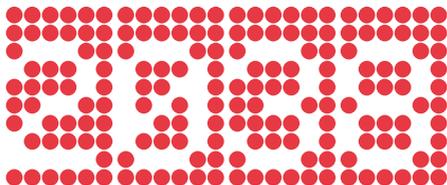
QUESTIONS
OUVERTES

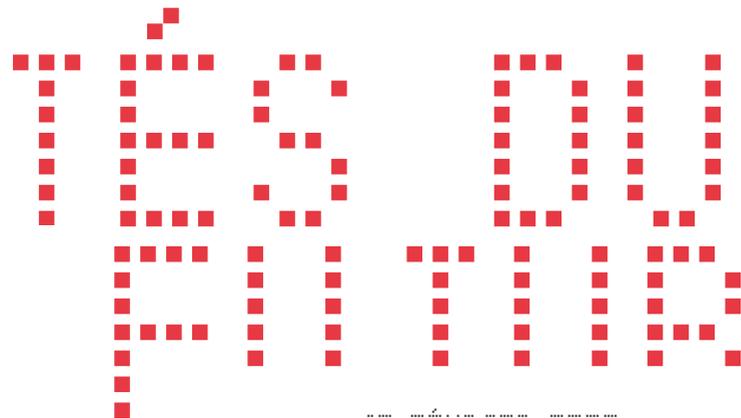
Comment
tournera
le monde si
nous voyons
tous aussi bien
le jour que
la nuit ?



QUESTIONS
OUVERTES

Si une personne voit aussi bien de jour que de nuit, sa notion du temps va-t-elle changer ?





VOIRCI, 12 FÉVRIER 2030

VUES DE NUIT

Depuis quelques années, les soldats sont équipés d'implants qui les rendent tous nyctasopes. Avec Visinuit, la dernière génération, leur vision nocturne est aussi bonne que leur vision diurne.

Cette nouvelle capacité a incité les armées à effectuer les entraînements en alternance le jour et la nuit : « Les combats peuvent survenir à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit, alors on entraîne nos soldats pour qu'ils connaissent la vie nocturne aussi bien que la vie diurne », explique le commandant.

Les soldats ont leur préférence : « Je préfère les entraînements de nuit. J'aime le silence et, lorsqu'on est dans les montagnes, on entretient une forme de complicité avec les animaux », explique Lool.

« Je suis un diurne. L'homme n'est pas un hibou, il est fait pour vivre le jour et dormir la nuit », affirme Mikellien. Nombreux sont ceux qui considèrent que cette capacité a des inconvénients dans la vie civile : « Ma femme ne comprend pas que je vive dans le noir. J'ai beau lui expliquer, elle pense que j'ai un problème », précise Mouse. « Les hommes et les femmes se cachent dans le noir. Quand on les voit, on a l'impression de voler leur intimité », dit Lool qui rêve de retrouver une vision normale. ■



Propulsin

Dispositif permettant aux fantassins de voler

Le propulsin est un système permettant à un homme de voler.

Il est composé :

..... **de turboréacteurs** permettant de décoller.

Ce sont souvent des modèles réduits des dispositifs équipant les fusées : un carburant réagit chimiquement à un agent oxydant et provoque une explosion de gaz chaud ;

... **d'un système** de stabilisation et de contrôle de la trajectoire.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Permettre à des soldats de se déplacer par les airs de façon individuelle présente divers avantages opérationnels tout en créant un effet de surprise indéniable.

Lors des opérations, le propulsin rendra de nombreux services. Il permettra...

- d'évacuer des blessés d'une zone de combat ;
- de transporter des munitions ou des vivres ;
- de créer la surprise en effectuant des assauts aériens ;
- de traverser des champs de mines.

Avec le propulsin s'ouvre donc une nouvelle ère de la mobilité du fantassin et des robots.

DÉFIS

Du mythe grec d'Icare se rapprochant trop près du soleil à Iron Man dans l'univers de Marvel, l'homme a toujours voulu pouvoir voler de manière indépendante. Mais, avant que les soldats enfilent un propulsin, il faut...

Augmenter le temps d'autonomie

Actuellement les systèmes permettent un temps de vols de quelques dizaines de minutes seulement.

Faciliter la maniabilité et l'interface personne-machine

Seuls les inventeurs de ces systèmes sont généralement en mesure de les piloter.

Diminuer le bruit

Les soldats doivent intervenir en toute discrétion. Pour l'instant, les turboréacteurs sont très bruyants.

Améliorer la sécurité

Les accidents sont encore nombreux.

INDICATEURS

Les prototypes présentés jusqu'à maintenant sont démontrés exclusivement par leurs inventeurs. Lorsque des dérivés commerciaux seront disponibles dans des parcs d'attractions, alors la technologie ainsi que l'interface humain-machine auront fait de grands pas en avant.

Mots connexes

Icarer

CONSTRUIRE
DES DISPOSITIFS
PERMETTANT À
L'HOMME DE VOLER

Depuis la nuit des temps, l'homme rêve de voler. Il voudrait avoir des ailes comme Mercure et d'autres dieux de la mythologie. Il imagine des dispositifs qui lui permettraient de réaliser cet exploit.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➡ 1945. L'Allemagne nazie fabrique l'« Himmelstürmer », une machine à faire décoller ses soldats. Elle est basée sur le système de propulsion de leur bombe volante V-1. Deux tubes à impulsions permettent aux troupes de faire des sauts au-dessus des champs de mines, des voies navigables, des barbelés, des tranchées et d'autres obstructions en utilisant un carburant mélangé à de l'oxygène sous pression. On ne dépasse pas le stade du prototype.

➡ 1955. L'armée américaine s'associe avec Hiller industries pour créer le Hiller VZ-1 Pawnee. Cette plateforme est propulsée par deux moteurs, un ventilateur et deux grandes hélices.

➡ 1958. La « Jump belt » est une ceinture qui permet de sauter sur plusieurs mètres. Elle est composée de cinq récipients dans lesquels il faut placer des cartouches de produits combustibles.

Les mots qui volent

➡ Conçu par le constructeur aéronautique Bell, le Flying Bell a été pensé pour l'armée américaine. L'appareil fonctionne au peroxyde

d'hydrogène et comprend des commandes manuelles permettant de contrôler la trajectoire de vol. Il dispose d'une autonomie de 21 secondes. Le modèle fait une apparition dans le film « Opération Tonnerre » sorti en 1965 et mettant en scène le célèbre agent 007.

➡ 2006. Conçu par l'ingénieur suisse Yves Roissy, le Jetman est une aile rigide de 2,4 m d'envergure munie de réacteurs. L'homme volant peut d'atteindre des vitesses de 300 km/h.

➡ 2009. Conçu par les canadiens, le jetlev Flyer est un jet pack aquatique. Grâce à de l'eau sous pression, il vole jusqu'à 9 mètres au-dessus de l'eau. Il dispose d'une puissance comprise entre 155 et 300 chevaux pour un prix situé entre 98 000 et 127 000 euros.

QUESTION OUVERTE

Est-ce qu'on assistera à une guerre d'hommes volants ?

➡ 2012. Le Martin Jetpack construit par le Néozélandais Glenn Martin pèse plus de 100 kg. Faisant office de mini-hélicoptère, c'est le premier jetpack avec un moteur à essence.

➡ 2016. Franky Zapata imagine le « Flyboard Air », une mini plateforme équipée de quatre micros turboréacteurs. L'engin est capable d'emporter son pilote pour des vols de plusieurs minutes. En août 2019, l'homme l'a utilisé pour traverser la Manche à une vitesse comprise entre 160 et 170 km/h, tout en s'arrêtant pour recharger son Flyboard.

➡ La Direction générale de l'armement a versé 1,3 million d'euros à Franky Zapata pour le développement du Flyboard Air. En 2019, lors du défilé du 14 juillet, il a fait sensation en survolant la foule avec sa machine.

➡ 2017. Le britannique Richard Browning, ancien réserviste de la marine anglaise, a inventé le « Jet Suit », une combinaison composée de cinq réacteurs intégrés qui lui permettent de voler et d'atteindre les 90 km/h.

Est-ce que
l'homme volera
un jour ?

QUESTIONS
OUVERTES

Dans quels
environnements
les propulsifs
peuvent-ils
être utilisés ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



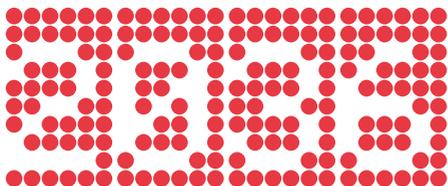
LE CHUISSE VOLANT, AVRIL 2036

SAUVETAGE SOLAIRE

L'Armée suisse a développé Propulss, un propulsin solaire spécialisé dans le sauvetage des blessés.

Grâce à une combinaison dotée de larges ailes captant l'énergie solaire, le sauveteur peut parcourir une trentaine de kilomètres. Sous ses pieds, il a une plateforme qui lui permet d'embarquer un blessé en position verticale. Totalement silencieux, ce propulsin a été pensé pour être confondu avec des rapaces. Pour augmenter le camouflage, la combinaison et les ailes sont fabriquées avec des tissus connectés qui changent de couleur en fonction de la lumière.

Propulss peut aussi assurer des vols de nuit. Les ailes se retournent et des diodes captent les infrarouges émis par la terre. Comme le flux d'énergie est moins intense, il est amplifié par un mouvement mécanique. Lors de la coulée de boue ayant emporté une colonie de vacances en Valais, les Propulss ont permis de sauver plusieurs dizaines d'enfants. ■





Transpacape

Système fournissant l'invisibilité aux hommes et aux objets

L'homme perçoit un objet ou un vivant parce qu'il réfléchit la lumière : une onde rebondit sur une surface et revient à celui qui l'observe. Les transpacapes empêchent le processus de s'exercer et rendent donc invisibles.

Les transpacapes sont :

- **des nouveaux matériaux** qui contrôlent la lumière, la poussent, la dévient et l'obligent à contourner l'objet. Les ondes se reconstituent à l'arrière de cet objet ;
- **des hypergels** et autres systèmes permettant au corps de laisser passer la lumière et donc de devenir transparents ;
- **des camouflages** statiques ou dynamiques permettant aux objets et individus de se fondre dans leur environnement.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

De tout temps, les armées cherchent à dissimuler leurs soldats et leur matériel.

Le camouflage est un mot créé par les militaires lors de la Première Guerre mondiale. Il désigne tout moyen ou dispositif tendant à rendre moins visible ou à donner une apparence trompeuse à un objet ou à un être vivant.

Les soldats abandonnent les vêtements aux couleurs vives pour adopter celles similaires à l'environnement. Les laboratoires des armées développent des motifs sophistiqués avec plusieurs couleurs et des formes très aléatoires. On considère que le camouflage améliore de 15 % la vie d'un fantassin.

On utilise aussi des techniques de trompe-l'œil pour camoufler des bâtiments. Des peintres dessinèrent de fausses fenêtres et des façades pour dissimuler des blockhaus et les faire passer pour des immeubles d'habitation.

Les moyens de détections modernes (vision infrarouge, radar, détection acoustique...) ont rendu le camouflage moins opérant, mais son utilisation reste préconisée.

Lors de la Première Guerre mondiale, les soldats ont abandonné leurs tenues colorées pour adopter des vêtements kaki leur permettant de se fondre dans la nature.

Quand le combat prend de la hauteur avec les avions, on assiste à une course-poursuite entre la sophistication grandissante de la reconnaissance aérienne et les techniques vouées à la contre.

Aujourd'hui, ce petit jeu du chat et de la souris se poursuit avec l'arrivée des drones, la prolifération des caméras de surveillance, la biométrie, les systèmes de reconnaissance faciale et la traçabilité généralisée, à leur tour déjoués par de nouvelles contre-mesures.

On monte aussi d'un cran dans les ambitions en ne voulant pas uniquement que les hommes et le matériel se fondent dans le décor, mais qu'ils y deviennent invisibles dans toutes les gammes du champ électromagnétique.

DÉFIS

L'invisibilité est un art difficile. On peut obtenir un bon camouflage optique en étant intégralement blanc sur la neige. Mais des appareils pourront repérer les individus en blanc à partir de la chaleur qu'ils dégagent.

La qualité des senseurs de détection et d'observation s'améliorant, il faut désormais, en plus du domaine optique, être simultanément

transparent à des capteurs infrarouges ou phoniques utilisés depuis la terre, le ciel (avion, drones) ou l'espace (satellites).

Dans le cadre de combats, la convention de Genève précise qu'il faut pouvoir différencier civils et militaires. Il faut donc trouver les moyens de résoudre ce problème pour l'invisibilité.

L'homme invisible est un film de 1933. Un savant invente une formule qui rend son chat invisible. Il décide de l'expérimenter sur lui-même. Rapidement, il s'enfonce dans la délinquance. Il pille des boutiques, assomme et dévalise ses voisins. Son invisibilité le fait sombrer dans la folie. Il ne faudrait pas que cette technologie favorise la délinquance.

INDICATEURS

Afin de déjouer une surveillance vidéo croissante, de nouvelles solutions vestimentaires (masque, capuche...) apparaissent pour rendre les images impropres à toute identification. Si l'invisibilité devenait à la mode, fort est à parier que des progrès gigantesques seraient réalisés très rapidement.

Mots connexes

Invisicape

CAPE D'INVISIBILITÉ

Vêtement qui donne l'invisibilité. L'invisicape est fabriqué dans des nanotextiles qui dévient les ondes.

Réservée au début aux forces de l'ordre et à l'armée, l'invisicape a été adoptée par les délinquants. Ils profitaient de leur invisibilité pour commettre leurs larcins. Résultat, elles ont vite été interdites à la vente. Elles ont perdu de leur intérêt quand des télécommandes permettaient de faire apparaître les invisibles.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Hyperstealth, une entreprise canadienne spécialisée dans le camouflage militaire, a breveté Quantum Stealth, un matériau qui rend invisible les soldats,

Les mots invisibles

chars, avions et navires.

Le Quantum Stealth

s'appuie sur un procédé d'imagerie lenticulaire,

que l'on retrouve dans les

images qui changent en fonction de l'angle par lequel on les regarde. Le principe

est de jouer sur la réfraction de la lumière en modifiant l'incurvation du matériau.

On tord les rayons lumineux pour rendre totalement flous les objets se trouvant à l'arrière.

Le matériau, aussi fin qu'une feuille,

n'a pas besoin de source d'énergie pour fonctionner. Demain, lors d'une opération,

le matériau pourrait rendre invisible la

toile d'un parachute et permettre au

parachutiste de s'infiltrer sans se faire

repérer. S'il est poursuivi, le soldat utilisera

le parachute invisible pour se cacher.

Le matériau est conçu pour ne pas être visible par les caméras thermiques, à ultraviolet ou à infrarouge. Capable de dissimuler les ombres, il pourra cacher des objets comme des drones, des tanks ou de grandes infrastructures.

➔ Les chercheurs du laboratoire Berkeley de l'Université de Californie tentent de fabriquer la cape d'invisibilité d'Harry Potter. Leur cape ne présente pas encore toutes les qualités de son homologue cinématographique : elle ne permet que de faire disparaître des objets de toute petite taille (36 microns sur 36 dans l'expérience) et seulement sous éclairage infrarouge. Cette cape, de 80 micromètres d'épaisseur, est couverte de nano antennes qui réfléchissent la lumière en modifiant la courbure des ondes. Cette méthode permet de rendre invisible un objet en trois dimensions sans deviner la présence d'une cape.

Fantomizer

DISPARAÎTRE DU CHAMP DE VISION

Vous discutez avec une personne, elle se fantomize quand, tout en continuant à vous parler, vous ne la voyez plus. Un objet peut aussi se fantomizer.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En s'inspirant du caméléon, l'entreprise Nexter s'est associée avec plusieurs sociétés spécialisées et laboratoires pour développer un camouflage dynamique : une peau composée de macro-pixels change de couleur en fonction de l'environnement. Une caméra la capture et un algorithme d'analyse d'image identifie les couleurs

et les textures représentatives. Sur ce principe, ils ont imaginé des tuiles fixées sur les véhicules. Si l'engin circule dans un environnement urbain, les tuiles affichent des couleurs grises, beiges, roses, bleues avec des textures verticales qui simulent des bâtiments.

Ce camouflage est capable de tromper à la fois une vision « normale » et une vision thermique.

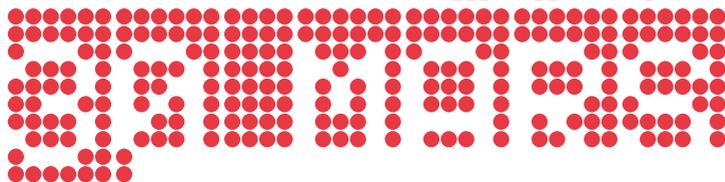
➔ Le casque inventé par l'entreprise russe Rostec change de couleur en fonction de l'environnement et peut même reproduire le mouvement des feuilles d'un arbre.

➔ Un objet est visible lorsque la lumière se modifie en passant d'un milieu à l'autre. Lorsque la lumière ne détecte pas de changement de milieu, les ondes lumineuses le traversent sans subir de réfraction. C'est le cas des méduses dont le corps est suffisamment homogène pour laisser passer la lumière. En 2014, Viviana Gradinaru du California Institute of Technology (CalTech) et son équipe sont parvenues à rendre une souris transparente en remplaçant les lipides opaques par de l'hydrogel.

QUESTIONS OUVERTES

L'invisibilité sera accessible à tous ou réservée aux nantis ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



LE ZORRO, 30 MARS 2031

LE SOLDAT INVISIBLE

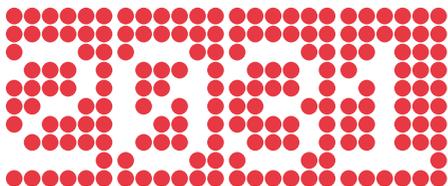
Ce matin, le soldat Max Miror a été jugé pour avoir utilisé son invisicape dans le civil.

Chaque fin de semaine, il empruntait la cape d'invisibilité pour, comme il le précise, « changer le monde ».

Le jeune homme n'utilisait pas le pouvoir d'invisibilité de la cape pour vider les coffres d'une banque ou pratiquer de l'espionnage industriel. Ses usages étaient tout d'abord solidaires. Il chapardait quelques plats dans les cuisines des plus grands chefs pour les distribuer à des personnes dans le besoin. Lors d'une conférence de presse d'un politique ayant des intentions bellicistes, il s'amusait à lui remonter les manches ou le cachait derrière des plantes vertes ou des objets insolites.

Il utilisait aussi son invisicape pour s'immiscer dans les cabinets secrets des groupes terroristes afin de déjouer leurs plans. Max a ainsi sauvé des milliers de vies en évitant des attentats.

À midi, le verdict a surpris Max. Alors qu'il s'attendait à être sanctionné pour avoir emprunté du matériel militaire, le délit est devenu aussi invisible que l'invisicape. Contre toute attente, il a été promu à la tête d'une section de recherche sur les nouveaux moyens pour prévenir les attentats terroristes. ■





Demain, des soldats et soldates motivés et compétents

Thomas Süssli

Commandant de corps, chef de l'armée

Le soldat suisse du futur servira dans une armée de milice numérisée. Si la numérisation du monde civil, et notamment de l'économie, est d'ores et déjà bien avancée, ce n'est pas le cas dans notre armée. Cette transformation indispensable constitue un défi de taille.

Le processus décisionnel militaire consiste à obtenir des informations sur une situation ou sur un adversaire, à les analyser, à en tirer des conclusions. À partir de ces éléments, on décide des moyens à engager. La numérisation de notre réseau de renseignement va améliorer la découverte et l'analyse des informations. Des algorithmes vont identifier des signaux parmi ce grand nombre de données. Nos réponses seront plus précises, plus rapides et variées.

La numérisation de l'armée consiste aussi à tirer parti de nos atouts en matière universitaire, scientifique et de recherche. La Suisse est leader dans le domaine des drones et de la robotique, il faut que l'armée profite de ces avancées. Nos efforts doivent être guidés par de vrais besoins. Les technologies et la transformation numérique ne sont pas des fins en soi. Elles doivent nous aider à acquérir de nouvelles capacités. Heureusement, nous sommes en droit de penser que le soldat du futur disposera des compétences nécessaires pour faire face aux enjeux de demain. Deux éléments en témoignent.

Le premier est notre filière cyber. Si une sélection en plusieurs étapes constitue un défi pour les candidates et candidats et l'armée, cela nous permet de recruter, de perfectionner et d'engager les spécialistes nécessaires.

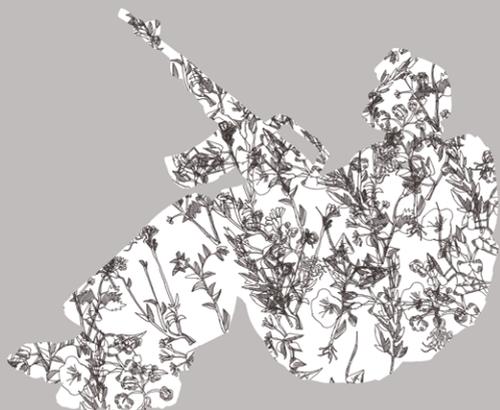
« Nous voulons que la part de femmes au sein de notre armée de milice atteigne au moins 10 %. »

Le deuxième, c'est la volonté de nos jeunes citoyennes et citoyens d'accomplir un service en uniforme qui contribue à assurer notre sécurité à tous. Au cours du premier semestre, l'engagement en service d'appui de notre armée de milice dans le cadre de la pandémie de coronavirus fut impressionnant : 107 jours d'engagement, 320 000 jours de service et plus de 300 missions.

Nous ne pouvons pas pour autant baisser la garde. L'un de nos objectifs est d'intensifier nos efforts pour que chacun et chacune trouve sa place au sein de l'armée. Quels que soient sa religion, sa langue ou son sexe. Outre que nous sommes une armée pour toutes et tous, nous constatons que les équipes mixtes obtiennent de meilleurs résultats. Nous voulons que la part de femmes au sein de notre armée de milice atteigne au moins 10 %.

Qui dit soldat du futur, dit bien évidemment aussi soldate du futur ! Nous devons également répondre aux nouvelles problématiques. Il nous faut clarifier l'interaction homme-machine dans le cadre d'un futur engagement de l'armée. Plusieurs nouvelles technologies seront disponibles à la fin des années 2020 et au cours des années 2030, notamment dans les domaines de la miniaturisation, de l'autosuffisance énergétique et des systèmes sans pilote. Il faut saisir les opportunités qui se présentent. L'affaire est complexe, car les progrès technologiques sont permanents et les impondérables nombreux. Dans tous les cas, le facteur humain demeurera décisif. Comme aujourd'hui, il faudra que les chefs militaires communiquent aux soldates et soldats le sens et le but de leur mission commune.

*À fond
leur forme !*



Demain, on prendra grand soin de la santé des soldats.

Ils seront nourris avec des **caloritechs**. Cette alimentation technologique leur permettra de peu boire, manger et dormir.

De nouveaux thérapeutes apparaîtront. Les **dataropathes** soigneront ceux qui sont victimes d'un abus de numérique. Les périmétristes éviteront qu'ils soient contaminés par un virus.

Avec la modification génétique **moustigène**, ils seront protégés des moustiques.

Sur le terrain des opérations, l'**urvalise** comprendra des traitements hautes technologies.

Avant de partir au combat, les soldats pratiqueront la **solzenition**. Ce mélange de méditation et de yoga les aideront à être plus sereins.



Caloritech

Gamme d'aliments technologiques destinés aux soldats au combat

Les caloritechs regroupent tous les produits nutritifs obtenus grâce à des avancées technologiques permettant...

- **d'augmenter** les pouvoirs des soldats : dopage des capacités olfactives, auditives et visuelles ;
- **de prévenir** les maladies et les dysfonctionnements du corps ;
- **de diminuer** le poids de la nourriture : séchage, concentration... ;
- **d'améliorer** le goût et le mode de dégustation : diversité des textures et des goût, chauffage des aliments... ;
- **d'allonger** le temps de conservation des aliments ;
- **de personnaliser** des repas et les adapter au quotidien en fonction des désirs de chacun.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

« C'est la soupe qui fait le soldat », disait Napoléon. À l'époque, cette soupe était composée de viande (bœuf de préférence, mais à la guerre comme à la guerre), de légumes de saison (oignons, choux, navets, poireaux...), de sel (à défaut, les soldats mettaient de la poudre) et d'eau.

Au fil du temps, les exigences en matière d'alimentation ont évolué. Les repas des soldats doivent être légers et faciles à transporter, comestibles même après des semaines. La nourriture destinée aux militaires doit résister à des altitudes élevées ainsi qu'à des températures extrêmement chaudes et froides. Elle doit aussi fournir le nombre élevé de calories dont les soldats sur le terrain ont besoin (plus de 4 000 par jour). Les caloritechs permettent de satisfaire ces besoins.

DÉFIS

En modifiant et créant des aliments, on fournit une nourriture exclusivement industrielle avec des recettes s'approchant parfois plus de la pharmacologie que de l'art culinaire. Il faut s'assurer que ce changement ne perturbe pas le système immunitaire.

Si des aliments sont conservés longtemps, il faut qu'ils puissent provoquer du plaisir lors de leur dégustation. Si le soldat mange de la nourriture insipide, il va perdre l'appétit et son moral s'en trouvera affecté.

Manger des insectes n'est pas dans les habitudes des Occidentaux. Pour autant, il faut pouvoir les intégrer dans les rations si le terrain des opérations se trouve dans un endroit où cette nourriture est privilégiée. Farines, impression 3D, enrobés... Il faut donc envisager sous quelles formes cet aliment sera acceptable pour les soldats..

Quand des nanoaliments présents dans la nourriture augmentent les performances des soldats, il faut vérifier que ces propriétés se résorbent après un certain temps, surtout lors du retour à la vie civile du soldat.

INDICATEURS

Ce nouveau type d'alimentation apparaît dans les supermarchés avec des ajouts de toutes sortes de vitamines. On peut de ce fait supposer que leur acceptation va aller grandissant. En parallèle, la médecine personnalisée se développe, offrant des solutions sur mesures.

De grosses multinationales ont bien compris les enjeux de la convergence de la nutrition et de la pharmacologie et l'ont intégrée dans leur stratégie de croissance. De ce fait, l'arrivée de produits sur le marché devrait aller crescendo.

Mots connexes

Soydent

BOISSON OU PILULE
ASSURANT LA
NOURRITURE DU
SOLDAT

Le soydent assure en une ou plusieurs prises les besoins nutritionnels des soldats. Il intègre des OGM augmentés améliorant la vision nocturne, la résistance et la rapidité à prendre des décisions.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Le soydent est un dérivé du Soyilent. Créée par le développeur informatique et transhumaniste Rob Rhinehart, cette boisson offre au corps humain l'intégralité des nutriments requis pour être en bonne santé. Fabriquée à partir d'OGM, elle est pensée pour libérer le consommateur de la contrainte de se nourrir.

Alimenprimer

IMPRIMER DE LA NOURRITURE

Viande, pizza, salade... Vous passez commande, la machine imprime. Elle adapte le plat à vos besoins en calories ou glucides.

L'alimenprimé est très apprécié des personnes qui font un régime. Elles peuvent manger en grande quantité tout en limitant le nombre de calories ingurgitées. Certaines alimenprimantes utilisent de la viande cultivée en laboratoire.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Depuis 2006, la NASA finance des recherches sur l'utilisation de l'imprimante 3D pour nourrir les astronautes en mission dans l'espace. La Chef 3D, conçue en collaboration avec BeeHex, peut imprimer une pizza*

Dans le placard des caloritechs

en 3D, qu'il faut ensuite tout simplement mettre au four!

Ce mode de production de l'alimentation permettra d'imprimer des aliments

à la demande. Cela évitera le gaspillage et réduira les coûts de transport de la nourriture. La viande est dite cultivée lorsqu'elle est développée en laboratoire.

On trempe des cellules animales dans un liquide nutritif contenant du sucre, des acides aminés, des vitamines. Les cellules se multiplient. Après deux ou trois semaines, elles forment des morceaux de quelques centimètres. Les chercheurs considèrent que ce sont des fibres, du muscle, bref de la vraie viande.

Elle est ensuite vendue comme étant sans antibiotiques, sans hormones de croissance, sans souffrance animale.

Ce procédé pourra servir à nourrir les soldats demain si le bénéfice environnemental est réel. Des études indiquent que la viande in vitro nécessite plus d'énergie que l'élevage de bœuf, de porc ou de poulet. Le CO₂ nécessaire à la fabrication de la viande de synthèse a une durée de vie beaucoup plus longue que le méthane dans l'atmosphère.

Pizzasoldo

CUISINIER SPÉCIALISTE
DE LA PIZZA POUR SOLDAT

Le pizzasoldo doit savoir fabriquer une bonne pizza dans toutes les conditions météorologiques. Il doit aussi fabriquer des pizzas sans feu et sans les ingrédients de base.

C'est un artiste de l'adaptation. Les meilleurs sont demandés par tous les régiments. Quelles que soient les conditions, la pizza est servie chaude.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Depuis les années 1980, les soldats réclament de la pizza dans leur gamelle. C'est fait ! L'intendance de l'armée de l'air américaine a incorporé la pizza aux pepperonis dans ses rations de combats. La pizza militaire n'a qu'un rapport lointain avec l'art du pizzaiolo napolitain, qui est entré au patrimoine immatériel de l'UNESCO.*

À sa décharge, elle doit se plier à un cahier des charges draconien : rester mangeable après avoir passé plusieurs années dans la cale d'un navire ou dans un conteneur entreposé au soleil, résister aux froids polaires, aux moussons ou encore à une chute libre de plus de 30 mètres.

L'un des défis majeurs de cette pizza consiste à réussir la pâte. Trop sèche, elle est immangeable. Trop humide, elle moisit. L'armée a mis les petits plats dans les grands pour perfectionner sa pâte, avant de s'attaquer à la garniture : fromage, sauce tomate, viande.

Un pizzaiolo star l'a goûté. L'objectif est presque atteint : le met lui rappelle les pizzas surgelées.

➔ *Le centre de recherche, de développement et d'ingénierie de l'armée américaine a développé la poche de chaleur. Elle permet aux soldats de chauffer leur repas ou leur tasse de café sans être repérés en raison de la fumée. La poche comprend du magnésium. Il suffit d'ajouter de l'eau pour que le réchauffement démarre.*

Ratioléger

PROCÉDÉ QUI CONSISTE
À ALLÉGER LES RATIONS
ALIMENTAIRES

On ratiolège lorsqu'on diminue le poids et la taille des aliments. Après la déshydratation, l'armée a opté pour la compression moléculaire. Un steak-frites a la taille d'un bonbon. Il lui faut une quinzaine de minutes à l'air libre pour qu'il remplisse une assiette.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

Lors d'une opération, chaque gramme du sac à dos compte, car il faut souvent le porter pendant plusieurs jours.
L'armée a mis au point une ration dont le poids est diminué par séchage dans un micro-ondes. Cette méthode consiste à placer les aliments dans un séchoir, à aspirer tout l'air du récipient, puis à déshydrater les aliments jusqu'à ce qu'ils rétrécissent. La banane a alors un tiers de sa taille d'origine.

Est-ce que
l'alimentation
peut fournir de nouvelles
capacités ?

Insectivore

INDIVIDU QUI SE NOURRIT
D'INSECTES

L'insectivore intègre des insectes à tous ses repas. Pour autant, il ne s'en nourrit pas exclusivement. Il complète sa nourriture avec des légumes. Le soldat n'étant pas naturellement insectivore, il faut qu'il s'adapte à cette nourriture. Les cuistots de l'armée s'y attèlent en préparant des ragouts de sauterelles, de la tapenade de larves, des quiches de cancrelats !

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Les insectes sont la nourriture star du futur ! Ayant un taux de protéine supérieur aux végétaux, viandes, œufs et volailles, ils vont limiter la production de viande, très polluante. On considère que la culture des insectes émet jusqu'à 100 fois moins de gaz à effet de serre que la culture de viande de porc ou de bœuf.

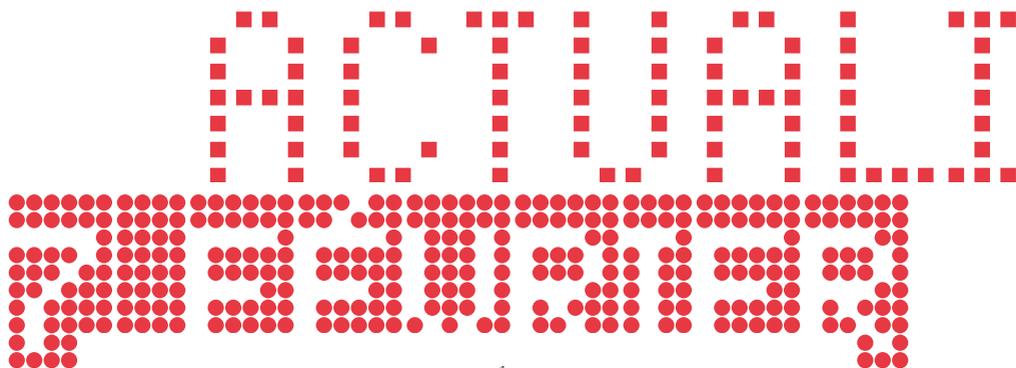
Comme les exigences en matière de nourritures saines et non trafiquées augmentent,

va-t-on assister à un rejet des caloritechs ?

QUESTIONS
OUVERTES

L'alimentation de demain sera-t-elle produite en laboratoire ou composée d'insectes ?

Des pilules vont-elles un jour remplacer les repas ?



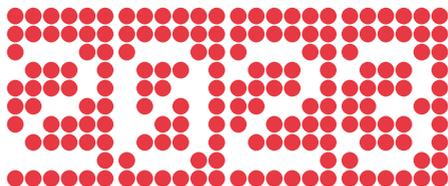
L'ARMÉE GOURMANDE, 7 FÉVRIER 2023

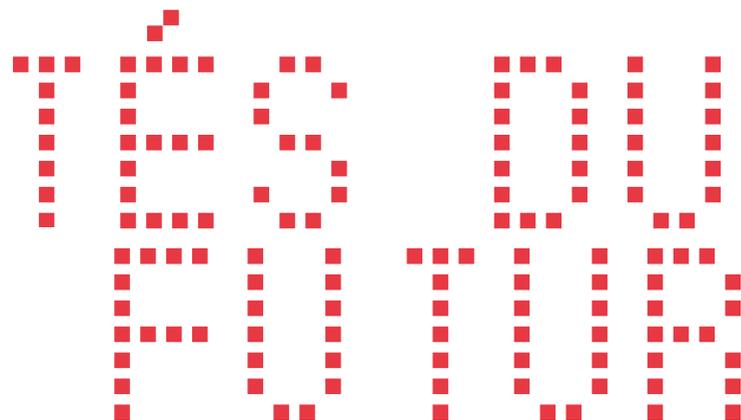
DES POUVOIRS IMPRIMÉS

Les soldats du 172^e font la grève de la faim ou plus précisément, ils refusent d'avaler des cachets de soydent. Pour eux, ce substitut de nourriture supprime les temps de pause et la fonction sociale des repas. Ils n'acceptent pas d'être les cobayes des fabricants d'OGM!

Lors de la préparation des opérations, Markus Miler, le chef cuisinier de l'armée XXIII, abandonne son tablier blanc pour préparer les stocks de cartouches pour les imprimantes alimentaires.

Cartouches de protéines (insectes ou viandes de laboratoire), de graisses dégraissées, d'édulcorants de sucres, d'enzymes, de légumes... Markus dispose en moyenne d'une cinquantaine de cartouches permettant de composer des menus individualisés adaptés aux goûts et aux dépenses physiques effectuées par chaque soldat.





Markus travaille en lien étroit avec le médecin pour l'intégration dans ces repas de compléments alimentaires ou de médicaments permettant de traiter ou prévenir des maladies. Il a aussi de longs entretiens avec les supérieurs hiérarchiques pour savoir quand il faudra intégrer des nanoparticules qui augmentent les capacités olfactives, auditives et visuelles des combattants. La difficulté pour lui est d'effectuer les bons dosages pour que les soldats puissent profiter pleinement de leurs pouvoirs.

L'affaire est délicate. Dernièrement, un de ses collègues a ajouté dans ses préparations trop de poudres omnivores. Les soldats du régiment se sont mis à manger les chats, les matelas et, pire, à dévorer des livres. Après avoir avalé des essais sur le bien-vivre, ils ont refusé la nourriture technologique. ■



Dataropathe

**Thérapeute spécialisé dans les dommages
commis par un abus de numérique**

Dans l'armée, le numérique a changé les manières

- **de faire,**
- **de penser,**
- **de vivre** le quotidien.

Dans ce tourbillon, divers troubles sont apparus.
Le dataropathe les observe, les analyse et corrige les effets
négatifs.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Après la fée électricité, la fée numérique a transformé le quotidien du soldat. Avec des implants, des lunettes (ou lentilles), il est connecté en permanence à un, voire plusieurs réseaux. Ce lien constant à une masse d'informations, de connaissances, de personnes n'étant pas naturel, on peut donc observer des dérives. Il est important que des thérapeutes puissent les repérer et les supprimer avant qu'elles créent des dommages irréversibles.

L'addiction aux écrans remodèle les circuits neuronaux et crée une dépendance similaire à celle de la drogue. La connexion stimule la dopamine qui alimente le circuit de la récompense. Face à tous ces troubles liés au digital, des professionnels doivent aider à prendre des distances avec le numérique en le remettant à sa place d'outil.

DÉFIS

La data est le carburant du siècle. Elle fait totalement partie de la vie du soldat. De ce fait, une déconnexion n'est pas envisageable. Dans une société où l'habileté électronique est essentielle, les dataropathes doivent à la fois éviter les dommages commis par l'utilisation outrancière de ces technologies tout en permettant aux patients de continuer à les utiliser.

INDICATEURS

Depuis 2013, le terme « Digital Detox » figure dans l'Oxford Dictionary of English. La désintoxication numérique (Digital Detox) a le vent en poupe. Cette tendance montre que la data-addiction pose de plus en plus problème. Des thérapeutes commencent à se spécialiser dans les pathologies liées au numérique.

QUESTIONS
OUVERTES

Les soldats vont-ils accepter
qu'on délègue
la capacité de tuer
ou de blesser à un algorithme ?

Mots connexes

Zombiquisme

LE SYNDROME
D'INDIVIDUS QUI SONT
PRÉSENTS
PHYSIQUEMENT ET
ABSENTS MENTALEMENT

L'individu atteint de zombiquisme présente une schizophrénie existentielle. Il a des difficultés à échanger de manière verbale ou non verbale avec des individus présents. Il a besoin d'un écran pour communiquer et préfère le faire avec des individus distants.

Binarisme

OU FONCTIONNEMENT COGNITIF
BINAIRE

Traitant des 0 et des 1 (data), les ordinateurs ont un fonctionnement binaire. À force d'être imprégnés dans un environnement numérique, des soldats souffrent d'une bipolarisation. Pour eux, il y a les gentils et les méchants, les amis et les ennemis, les blancs et les noirs... On tue ou pas. Leurs raisonnements se limitent à des réponses binaires. Incapables de faire la moindre nuance, ils bloquent lorsque les stratégies sont plus subtiles ou quand il faut changer de tactiques.

Robophobie

LA PHOBIE DES ROBOTS

Les soldats atteints voient les robots comme des concurrents qui dégradent leurs activités. Ils ne comprennent plus que ce sont des outils qui peuvent les aider à prendre moins de risques. Ils se comportent de manière agressive et destructrice avec ces machines.

Les maladies de la data

Augmentalisme

DES PSYCHOSES
LIÉES À L'IMPRESSION
DE NE PAS ÊTRE ASSEZ
AUGMENTÉ

Implants, nano pilules, exosquelettes... Au fil du développement des technologies, des individus souffrent de plus en plus de leur condition humaine. Ils ont l'impression que leur audition, course, vision ne sont pas assez performantes. Ces insatisfactions deviennent des psychoses qui peuvent plonger les malades dans un grave déni d'eux-mêmes.

Télémortisme

SYNDROME LIÉ
AU DÉCLENCHEMENT
À DISTANCE D'ARMES LÉTALES

Lors de l'envoi d'un drone ou d'un missile mortel, les soldats souffrent d'avoir tué sans avoir pris le moindre risque. Ils ont l'impression d'être lâches et d'avoir commis des crimes, plutôt que d'avoir la satisfaction de la mission accomplie. Cette absence de prise de risques par rapport à leurs actes peut les plonger dans une longue et profonde dépression.

ToxiAr

DÉPENDANCE
À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Le soldat est totalement dépendant de l'intelligence artificielle. Les machines brassent les data et effectuent les choix à sa place. Il ne peut se déplacer ou envisager une stratégie d'action sans elles. Les IA gèrent aussi sa vie privée.

Il leur fait confiance pour le choix d'une musique, de sujets de discussion, pour l'envoi de nouvelles à sa famille... À cause de cette dépendance, il est incapable de réagir à un imprévu et a perdu toute confiance en ses opinions propres.

Schizotisme

SCHIZOPHRÉNIE NUMÉRIQUE

À la suite d'usages prolongés de la réalité virtuelle, le soldat ne sait plus faire la différence entre le réel et le virtuel. Dans le pire des cas, il peut lors d'une opération sauter d'un immeuble du quinzième étage persuadé que, comme à l'entraînement, il aura une nouvelle vie.

Les outils du dataropathe

Dédatox

CAMPS DE DÉSINTOXICATION AU NUMÉRIQUE

Les dédatox se situent dans des zones blanches. Pendant trois semaines, les participants ne peuvent pas avoir accès à Internet. Ils réapprennent à choisir leurs musiques, leurs vêtements, leurs amis, leurs repas sans l'aide des algorithmes.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En Australie, des parents dépensent 5 000 \$ pour envoyer leurs enfants à des camps de désintoxication numérique gérés par des vétérans de l'armée ayant servi en Afghanistan et en Irak. Ces adolescents accros

QUESTIONS OUVERTES

La société est passée de l'analogique au numérique.

Quels sont les dégâts provoqués par cette transition ?

à la technologie vivent pendant neuf jours dans des campements et suivent un entraînement de typemilitaire.

➔ *En Chine, des millions de jeunes sous pression deviennent drogués à Internet. Nombreux établissements tentent de lutter contre cette dépendance. Les centres de désintox pour ados sont très populaires en Chine. Il en existe entre 400 et 500, car dans ce pays, la folie d'Internet commence dès 7 ou 8 ans. La discipline est militaire. Ces patients doivent se lever tôt, faire des appuis faciaux quand on le leur demande, marcher au pas cadencé. Dans certains centres, ils subissent des méthodes de guérison qui s'apparentent à la torture : électrochocs, impulsions électriques, isolement...*

ACTUALITÉS DU FUTUR SANS FRONTIÈRES

THE WORLD, 20 JANVIER 2020

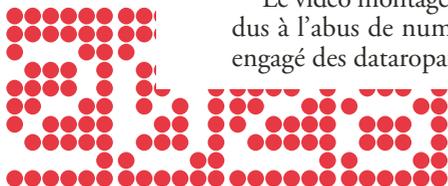
PLUS DE LA MÊME CHOSE

Depuis quelque temps, une vidéo racontant la même histoire circule dans de nombreux pays. Le montage présente le ministre des armées d'un pays lointain qui a pris conscience des dégâts commis par le numérique.

Suicides, phobies, schizophrénies, violences... Le ministre explique que des soldats victimes d'hyperconnexion ne sont plus que l'ombre d'eux-mêmes. Pour limiter les dommages, ce politicien a fait fabriquer une intelligence artificielle spécialisée dans la désintoxication numérique. Le principe est de se brancher et d'échanger au minimum deux heures par jour avec ce chatbot... 100% numérique.

Du numérique pour se désaccoutumer du numérique! Dans les commentaires, tout le monde se moque de ce ministre qui considère que la solution se résume dans toujours plus de la même chose! Nombreux internautes citent Einstein qui disait : « La folie, c'est de faire toujours la même chose et de s'attendre à un résultat différent. » Si certains s'amusent de la bêtise du ministre, d'autres pensent aussi que soigner le mal par le mal est une bonne méthode. Des avalanches aux incendies, en passant par la foudre, on déclenche des catastrophes afin de minimiser leur impact. La technique est utilisée par des militaires prestigieux : Napoléon s'en est inspiré lors de ses campagnes en Russie. Alors que ses troupes étaient affamées, il a pratiqué la méthode de la terre brûlée pour empêcher l'armée adverse de trouver de quoi se nourrir.

Le vidéo montage a permis de débattre sur les dommages dus à l'abus de numérique. Depuis, toutes les armées ont engagé des dataropathes. ■



Moustigène

Protection contre les moustiques obtenue par modification génétique

Le moustigène est l'acquisition d'une protection contre les moustiques. Grâce à une modification génétique, la peau dégage une substance qui éloigne les moustiques.

Le soldat moustigène peut aussi être protégé des armes chimiques et biologiques en produisant des protéines lors d'une agression.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Un moustique a changé le cours de l'histoire. Alexandre le Grand, roi de Macédoine, a multiplié les conquêtes. À son retour à Babylone au début de 324 av. J.-C., l'homme le plus puissant du monde est piqué par un moustique qui lui transmet le paludisme. Il en meurt avant d'avoir achevé la transformation du monde. Après cet épisode, le moustique continue à provoquer des ravages. Dans certaines campagnes de Napoléon, les morts par paludisme sont plus nombreux que les décès aux combats.

Depuis, les chercheurs multiplient les remèdes pour éradiquer cette maladie (et les autres comme la dengue ou l'encéphalite japonaise) qui tue encore aujourd'hui 800 000 personnes chaque année.

Après avoir proposé des moustiquaires, des répulsifs, des médicaments, les chercheurs en sont venus à explorer les possibilités de la modification génétique. L'objectif est de modifier le microbiote de la peau du soldat afin que le moustique ne le détecte pas et préfère de surcroît l'ennemi comme proie!

DÉFIS

La modification génétique n'est valable que si le soldat reste invisible pour tous les types de moustiques : ceux qui existent déjà et ceux qui vont s'adapter voire muter par rapport à cette nouvelle protection.

Ces bricolages génétiques sont rendus possibles par la technologie nommée CrisprCAS9. Si ce véritable couteau suisse génétique permet de modifier facilement tous les génomes, il risque demain d'être utilisé également pour fabriquer des moustiques génétiquement augmentés qui transmettraient des maladies aux soldats protégés. Il faut donc prévenir ce risque.

Lorsqu'on travaille sur le vivant, on peut gagner des batailles, mais il est difficile d'appréhender toutes les ressources de celui-ci et prétendre gagner la guerre.

INDICATEURS

Les produits anti-moustiques actuels intègrent les avancées technologiques. Lorsqu'il sera possible de se vacciner contre les moustiques, de manger des céréales au petit-déjeuner intégrant des protéines vous immunisant contre ceux-ci ou de subir une opération pour supprimer tous leurs effets, alors la solution sera proche!

Mots connexes

Le moustique est sans pitié. Les chercheurs lui rendent la pareille.

*Au rayon
moustigène*

Moustapeau

PEAU TRANSFORMÉE QUI ÉLOIGNE
LES MOUSTIQUES

La moustapeau est obtenue par modification génétique.. Avec la technologie CRISPR-CAS9, le changement est un jeu d'enfant. Tous les soldats obtiennent une moustapeau en quelques jours.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *CRISPR-Cas9 est un outil moléculaire qui permet d'effectuer des corrections géniques. Mis au point en 2012 par la Française Emmanuelle Charpentier et l'Américaine Jennifer Doudna, Nobel 2020 de chimie, ce système révolutionne la manipulation génétique par sa simplicité. Cette technologie de génie génétique est enthousiasmante. Elle va pouvoir permettre à des parents porteurs de gènes de maladies incurables d'avoir des enfants en bonne santé. Elle est aussi effrayante, car elle a la capacité de modifier la génétique du vivant. Entre les mains d'individus malintentionnés, elle peut devenir une arme diabolique.*

➔ La DARPA

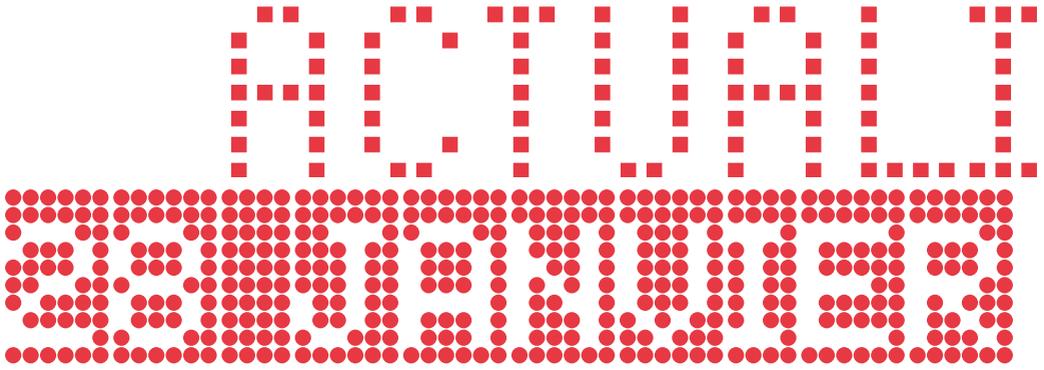
(Defense Advanced Research Projects Agency) a lancé un programme dont l'objectif est de protéger les militaires des moustiques lors de leurs missions à l'étranger. L'organisme américain envisage la modification du microbiote de la peau ! Le million de bactéries et champignons qui se trouvent sur notre peau génère une odeur qui attire les moustiques. Pour supprimer cette attirance, les chercheurs veulent utiliser

QUESTIONS OUVERTES

Le moustigène
inclut-il
les moustiques
mutants ?

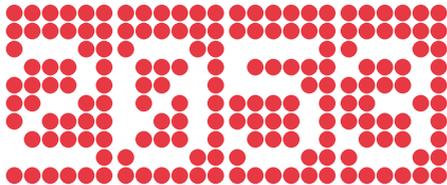
Est-ce que les moustiques
mutants seront de plus
en plus dangereux
pour les personnes
non protégées ?

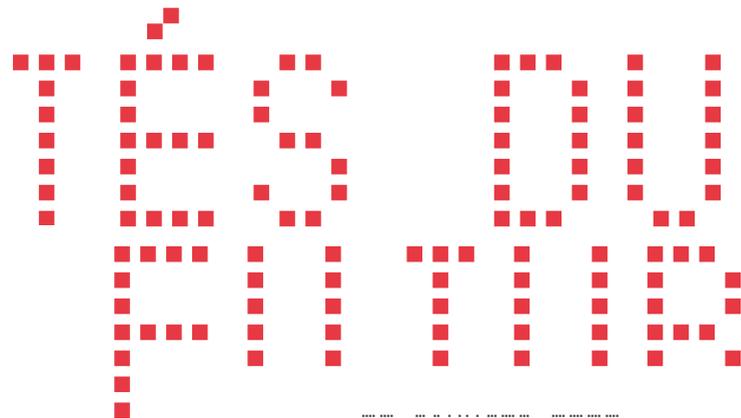
des probiotiques et des prébiotiques qui vont nourrir ces microbes. Ils prévoient aussi d'utiliser les ciseaux génétiques pour fabriquer de nouveaux microbes. L'objectif est de développer un traitement réversible, facile à appliquer, nécessitant peu d'entretien et sans effets secondaires. Le traitement devra permettre une protection de deux semaines minimum et résister aux douches.



QUESTIONS
OUVERTES

Quelles seront
les conséquences
de l'absence
de moustiques
dans l'écosystème naturel?





TIMES, 28 JANVIER 2013

LAISSEZ-LES MODIFIER!

Un million de personnes sont descendues dans les rues de New York pour s'opposer au projet de loi autorisant la modification génétique des futurs soldats.

Cette loi prévoit de fabriquer en couveuse les soldats de demain. Les embryons seront génétiquement modifiés pour que ces futurs humains soient protégés contre les maladies et les agents chimiques et biologiques que les ennemis pourraient utiliser. Ils auront aussi une corpulence facilitant le combat ainsi que des caractéristiques mentales reconnues nécessaires par l'armée.

« Nous ne voulons que protéger le futur soldat », affirment les défenseurs de cette loi. Quant aux opposants, ils considèrent qu'un humain doit garder son libre arbitre. On n'a pas le droit de programmer un individu pour accomplir une mission. Ils soulèvent aussi les risques liés à ces modifications.

Aucune étude ne certifie encore que les soldats modifiés pourront demain transmettre un patrimoine génétique sain à leur descendance. ■



Périmétriste

Épidémiologiste de proximité qui assure le respect de la distanciation physique lors d'une épidémie

Le périmétriste est un épidémiologiste dont l'objectif est d'éviter la propagation d'un virus.

- **Il définit** les moyens à utiliser afin de maintenir à distance les personnes et les objets d'un endroit précis.
- **Il assure** la protection de sites sensibles.
- **Il évalue** les technologies proposées et les adapte au type de virus.
- **Il précise** les modalités d'application dans des situations précises : bateaux et en particulier sous-marins, opérations...
- **Il adapte** les procédures opérationnelles en fonction du lieu où l'armée opère.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Aide à limiter l'impact des épidémies

L'épidémie de Covid a montré l'utilité de la distanciation physique. Comme cet éloignement contrarie les codes sociaux et culturels, il faut, pour la faire respecter, utiliser des technologies les moins contraignantes possible.

On a donc besoin de professionnels qui les analysent et les adaptent. Le périmétriste est un poste clé dans l'armée. En cas de diffusion de virus par l'ennemi ou par des terroristes, il doit intervenir sur-le-champ.

DÉFIS

Les technologies ne peuvent pas tout résoudre

La distanciation physique a un impact sur les rapports entre humains. Les dispositifs proposés doivent donc favoriser l'enrichissement des liens sociaux et non les appauvrir.

Il faut de plus, d'une part, composer avec l'inconscience et l'insouciance de ceux qui ne se sentent pas concernés par l'épidémie. D'autre part, il faut éviter que ces dispositifs soient trop anxiogènes.

Le périmétriste doit envisager des réponses pour des virus encore inconnus.

INDICATEURS

Explosion des systèmes anti-rapprochement

En 2020, le déconfinement s'est accompagné d'une explosion de dispositifs pour assurer la distanciation physique. Il faut maintenant séparer le bon grain de l'ivraie et les adapter aux divers besoins de l'armée.

Mots connexes

Vocavid

ANALYSE VOCALE POUR VÉRIFIER SI UNE PERSONNE EST PORTEUSE D'UN VIRUS

Le vocavid détecte si une personne est porteuse d'un virus. Les vocavids sont installés à l'entrée des gares, aéroports, supermarchés et salles de spectacle. Les personnes doivent répéter une phrase prononcée par un robot. S'ils sont suspectés d'être atteints par un virus, le portail ne s'ouvre pas.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Covoice est une application d'analyse automatique de la voix. Elle surveille à distance l'évolution des patients atteints du Covid-19 et réagit rapidement en cas de dégradation de leur état.

➔ Grâce à des logiciels d'intelligence artificielle fonctionnant sur un smartphone, l'application repère dans la voix des marquants de gravité d'atteinte pulmonaire. Le projet a été proposé par un ingénieur de la DGA (Direction générale de l'armement) basé à Rennes (Ille-et-Vilaine) qui bénéficie du soutien du service de santé des armées.

Chienus

CHIEN GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉ POUR IDENTIFIER LES PORTEURS DE VIRUS

Les chienus sont des chiens génétiquement modifiés. Ils ont un odorat cent fois plus sensible qu'un chien ordinaire. Il leur suffit de quelques heures pour identifier et ensuite repérer un nouveau virus.

Les outils du périmétriste

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Initié à l'Enva (école vétérinaire d'Alfort), le projet Nosais Covid-19 a pour objectif d'utiliser les chiens pour repérer les porteurs du SARS-CoV-2. Après avoir vérifié que des molécules caractéristiques se retrouvent dans la sueur d'une personne infectée, des chiens sont formés au repérage des échantillons.

➔ Pendant le confinement, SpotMini, le robot-chien de Boston Dynamics patrouillait dans un parc de Singapour en diffusant un message audio qui rappelait aux passants les règles de distanciation. Il estimait auparavant si la distance était respectée au moyen de ses caméras.

Épidrone

DRONE DE SURVEILLANCE ET DE TRAITEMENT D'UNE ÉPIDÉMIE
L'épidrone a plusieurs fonctions. Dans l'espace public :

- Il identifie les personnes qui ne portent pas de masques dans la rue.
- Il pulvérise du désinfectant sur le mobilier public : banc, jeux pour enfants...

Sur les zones de combat :

- Il repère les soldats malades.
- Il prévient la diffusion de virus par des épidrones ennemis.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Apparus en Chine, les drones deviennent des armes anti-propagation de virus. Ils servent à prendre la température, pulvériser du désinfectant, diffuser des messages sonores rappelant les consignes sanitaires...

QUESTIONS OUVERTES

➔ *Amazon a utilisé l'intelligence artificielle pour que les caméras de ses entrepôts et bureaux déterminent si ses employés restent à bonne distance ou sont trop regroupés pendant leurs heures de travail.*

➔ *Landing AI teste un détecteur de distanciation sociale dans le centre-ville d'Oxford. Les rapprochements de moins de 1,80 m sont automatiquement repérés.*

➔ *Dans le métro à Paris ou dans les rues de Nice, des caméras vérifient que les personnes portent bien un masque.*

Coronabip

BRACELET, BAGUE OU BROCHE
QUI RÉAGISSENT À L'APPROCHE
D'UNE PERSONNE PORTEUSE
D'UN VIRUS

Le coronabip mesure la distance entre soi et une personne porteuse d'un virus. Il réagit en fonction de la manière dont le porteur l'a programmé. Le coronabip est lié à tous les dispositifs (caméras, capteurs de températures, applications...) qui identifient les porteurs de virus.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Des bracelets sont portés par les salariés d'une entreprise. Si deux d'entre eux sont trop proches, ils émettent un bip ou vibrent. Ford a testé ces bracelets vibrants dans l'une de ses usines du Michigan.*

Le périmétriste va-t-il légitimer un système de surveillance autoritaire ?

➔ *En France, la start-up française Ubu propose un « social distancing assistant ». Un petit boîtier émet une alerte lumineuse dès que le porteur se trouve à proximité d'un autre porteur. Le boîtier peut permettre de suivre les contacts en cas d'infection d'un collaborateur.*

➔ *En Italie, les bracelets vibrants ont été testés dans une école maternelle de Lombardie. En Corée, des badges sonnent quand deux élèves se rapprochent trop dans la cour de récréation.*

➔ *Une start-up chinoise vend des lunettes de soleil mesurant la température de 200 personnes en seulement deux minutes. Équipées d'un capteur infrarouge et d'une caméra, elles peuvent « voir » la température des autres jusqu'à près de 3 mètres et prendre des photos et des vidéos.*

➔ *Google propose Sodar, une application qui utilise la réalité augmentée pour évaluer à quelle distance se situe une personne en face de soi. Sodar dessine un cercle d'un rayon de 2 mètres autour du smartphone. Il faut donc avoir les yeux rivés sur son écran quand on se déplace.*

ACTUALITÉS DU FUTUR

ARMATOR

ARMATOR, 25 AVRIL 2029

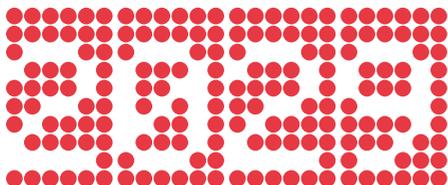
NE TOUCHE PAS À MON ACCENT

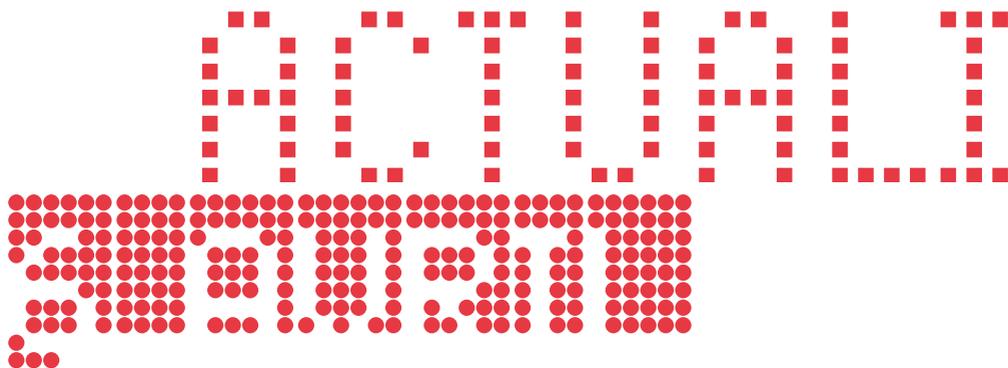
Des soldats suisses font la grève de la faim depuis quelques jours. Ils n'acceptent pas que les vocavids installés à l'entrée des réfectoires ne prennent pas en considération les divers dialectes locaux et forcent les gens à s'exprimer de manière artificielle afin de passer le contrôle. ■

CLIC D'ŒIL, 3 MARS 2034

UN MAQUILLAGE QUI REND INVISIBLE

L'Auréalle a lancé en janvier une crème intitulée Epimasque. Elle empêche les drones d'identifier si une personne porte un masque. Les fabricants de drones d'identification décident d'attaquer l'entreprise en justice sous prétexte qu'elle détruit un marché existant. ■



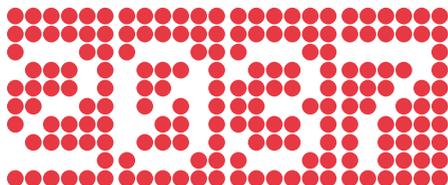


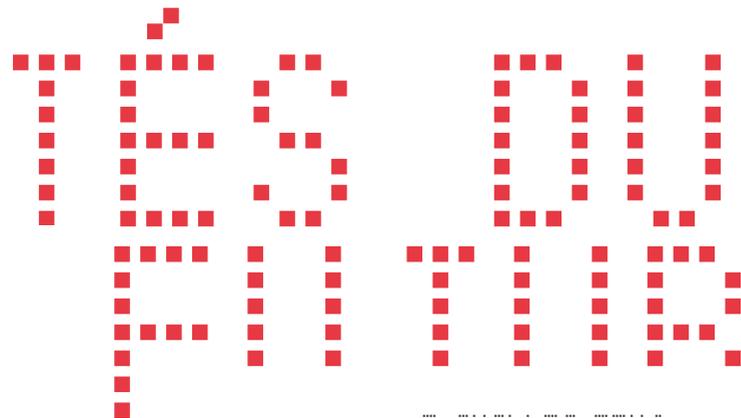
PATHÉTOS, 6 AVRIL 2037

LA QUARANT'HAINE QUI TUE

L'association des périmétristes s'inquiète de l'augmentation des toxivités.

Ces individus phobiques de la transmission virale utilisent toutes les technologies existantes pour éviter le contact proche. Leur obsession les empêchant d'échanger, ils sont devenus agressifs et haineux. « À force de faire des quarant'haines, ils sont totalement aigris et irascibles », explique le Président. ■





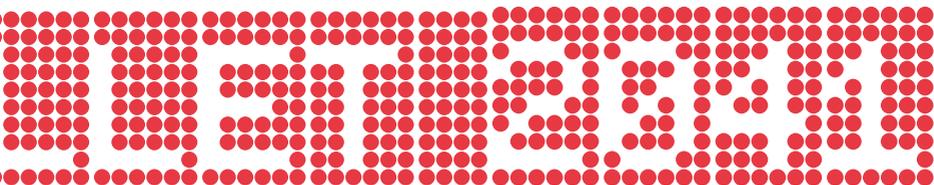
SOLDIRARE, 5 JUILLET 2041

LA MORSURE DE LA DISTANCE

Marcusar est périmétriste. Tous les jours, il fait la guerre aux virus en s'assurant qu'aucun humain ne se rapproche d'un autre. Au fil des pandémies, les mesures sont devenues de plus en plus strictes. Même les couples et les familles doivent rester à 1,5 m de distance dans l'espace public.

Lorsqu'une caméra enregistre un rapprochement, Spoot, le chien-robot, file à vive allure, agrippe le contrevenant et l'immobilise. Marcusar peut alors venir signifier le prélèvement automatique d'une somme importante sur le compte du délinquant.

Marcusar songe sérieusement à quitter ce travail. Lors de son intégration de la brigade de la distanciation physique, le commandant lui avait assuré qu'il aurait une mission d'éducation et non de répression. Aujourd'hui, ce n'est vraiment pas le cas. De plus, il est convaincu que l'intelligence artificielle qui commande Spoot est biaisée. L'animal mécanique agrippe en priorité des étrangers, des opposants politiques et des gens de couleur. ■





Solzenition

Utilisation de la méditation et du yoga pour préparer les soldats au combat et soigner les traumatismes

La solzenition consiste à proposer aux soldats des exercices mentaux et physiques leur permettant de se centrer sur eux-mêmes. La solzenition favorise la préparation du soldat avant les opérations.

..... **Elle renforce** l'attention et la compréhension de la situation opérationnelle.

..... **Elle améliore** leur perception d'eux-mêmes.

..... **Elle augmente** la capacité à faire face aux stress en mobilisant les ressources internes.

Lors de traumatismes, cette démarche active dynamise le rétablissement.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

En renforçant la capacité d'attention de l'individu, la solzenition répond à trois besoins opérationnels des armées : la gestion du stress, la perception de l'environnement tactique et la compréhension de la situation opérationnelle, la prise de décision en situation.

Sur les zones de combat, la solzenition diminue le stress, les sensations douloureuses et les pensées associées génératrices de jugements et ruminations. Elle aide le soldat à se recentrer sur sa mission et à ne pas se laisser parasiter par des haines stériles ou des émotions parasites. C'est donc un élément protecteur pour le soldat.

Elle permet aussi aux hommes de ne pas réagir de manière excessive aux divers événements. La solzenition donne une seconde d'avance en réduisant le temps entre les stimuli et les réponses apportées.

La solzenition contribue à soigner les blessures psychiques des militaires lorsqu'ils ont vécu des événements traumatiques. Elle augmente la résilience et la capacité à trouver en soi les ressources nécessaires pour pouvoir rebondir.

Avec la solzenition, le soldat est moins sujet aux maux dont souffre notre société : surcharge d'informations, stress chronique, hyperconnexion... Il est augmenté par la mobilisation consciente de ses forces internes.

DÉFIS

« Connais l'adversaire et surtout connais-toi toi-même et tu seras invincible ». Si dans l'art de la Guerre, Sun Tse incite à cette connaissance de soi, ce principe met du temps à faire son chemin. Il faut donc que les médecins militaires multiplient les preuves des bienfaits de la solzenition pour qu'elle soit intégrée dans la culture militaire.

L'armée explore d'autres options pour intensifier la concentration des soldats. Elle imagine par exemple d'implanter des puces dans le cerveau du soldat. Il faut montrer que bien que non technologique, la solzenition favorise vraiment l'amélioration du soldat.

La solzenition nécessite un entraînement mental permanent. Les soldats doivent faire des exercices chaque jour. Il faut donc que cet apprentissage soit considéré comme au moins aussi important que celui consacré au corps. Cela nécessite d'intégrer des formateurs spécialisés dans les différentes techniques permettant d'atteindre la solzenitude.

INDICATEURS

Un rapport de l'OTAN de 2017 affirme : « Dans le contexte de son application militaire, la formation à la pleine conscience semble être une stratégie de travail réalisable et une alternative prometteuse à une intervention pharmacologique pour le stress, la dépression et l'anxiété liés au déploiement, pendant la phase de déploiement et durant la phase de post-déploiement. »

Un article de la revue *Progress in Brain Research* explique que les troupes qui ont suivi un programme d'entraînement d'un mois comprenant une pratique quotidienne de respiration consciente et des techniques de concentration discernaient mieux les informations clés dans des circonstances chaotiques. Les soldats ont également déclaré avoir commis moins d'erreurs cognitives que les militaires qui n'avaient pas utilisé la pleine conscience.

Yoga, méditation et autres font chaque jour plus d'adeptes. Les études démontrant leurs bienfaits se multiplient. Elles racontent que, outre les impacts positifs sur le corps, ces techniques ont des effets positifs sur le développement du cerveau. Dans ce contexte, il est logique que l'armée tente de les intégrer et de les adapter à ses problématiques.

Mots connexes

Médikalacher

EFFECTUER UNE
SÉANCE DE
MÉDITATION POUR SE
PRÉPARER AU COMBAT

Médikalacher est une technique développée par l'armée. L'objectif est d'avoir un mental qui rend invincible.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Des soldats de l'armée équatorienne ont été formés à la méditation. Après un mois de pratique, un sondage a été effectué afin de mesurer l'efficacité du programme. 92 % ont indiqué une amélioration de la gestion du stress et une plus grande efficacité

Les outils de la solzenition

de leurs actions. 96 % ont mentionné une nette amélioration de leur relation avec les autres.

➔ Les fantassins de la caserne Schofield à Hawaï utilisent la méditation pleine conscience pour améliorer leurs compétences de tir. Cette pratique leur permet de mieux se concentrer au moment où il faut appuyer sur la gâchette.

➔ La Royal Navy britannique a donné une formation de pleine conscience aux officiers. Les forces militaires des Pays-Bas envisagent également cette possibilité.

➔ L'armée américaine a investi quatre millions de dollars pour étudier des traitements complémentaires et alternatifs. L'objectif est de les utiliser pour les soldats souffrant de traumatismes crâniens et blessures au cerveau, de problèmes psychoneurologiques et de stress post-traumatique. La gamme examinée va de la méditation au yoga ou au Reiki (méthode de soins non conventionnelle d'origine japonaise, fondée sur des soins dits « énergétiques » par imposition des mains).

Toper

EFFECTUER DES EXERCICES POUR OPTIMISER SON POTENTIEL.

Se toper, c'est pratiquer des exercices de respiration, relaxation et projection qui permettent de mieux contrôler son corps et son esprit avant, pendant et après une mission.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Au Centre National d'Entraînement Commando (CNEC) à Collioure, un officier initie les participants aux TOP (Techniques d'Optimisation du Potentiel).

➔ L'armée de Terre française commence à s'approprier certaines techniques de gestion du stress des combattants dans les années 1980. Édith Perreaut-Pierre, ancienne médecin-chef du Service de Santé des Armées (SSA), décline des méthodes de sophrologie sur demande du commandant de l'École interarmées des sports de Fontainebleau. Elle teste différents formats et supports.

➔ Les TOP sont des solutions adaptées à l'ensemble des militaires, quels que soient leur spécialité ou leur grade. Elles sont pensées dans une logique d'application opérationnelle.

➔ Les techniques TOP sont employées à différents moments de la mission.

➔ En anticipation, les techniques liées à la projection mentale sont conseillées. L'individu visualise en esprit l'ensemble d'une mission ou un moment clé de celle-ci. Si c'est un moment précis de la mission qui réclame une attention particulière, ces exercices de projection pourront faire gagner de la confiance. L'association entre cette pensée et un rythme de respiration précis aide le soldat à accomplir sa tâche.

➔ Pendant la mission, ce sont souvent des problématiques liées à la fatigue, physique et mentale, qui seront abordées. La pratique d'exercices de respiration contribue à la récupération musculaire, surtout lorsqu'un soldat est exposé à un stress important. Elle améliore aussi le niveau de conscience, en augmentant l'oxygénation du cerveau.

➔ Pris sous le feu, un militaire en proie à de fortes émotions pourra utiliser certains de ces outils pour reprendre le contrôle de son esprit. Comme lors d'un effort physique, la répétition de différents types de respirations adaptés à des problématiques spécifiques contribuera à des réflexes favorables. Un pratiquant régulier de ces techniques pourra par exemple associer un certain

rythme respiratoire à l'accélération ou à la récupération dans l'effort, à la reprise de contrôle face à une situation de panique ou encore à la relaxation après une crise de stress.

➔ Après une mission, certaines techniques permettent de décompresser et de contrôler sa fatigue et sa récupération.

Coloratèque

APPLICATION QUI COLORE LES PHOTOS EN FONCTION DES ÉMOTIONS DES INDIVIDUS

On photographie un groupe, une personne ou soi-même, et le coloratèque propose une image plus ou moins colorée des individus. Ils sont rouges s'ils sont très agités, et bleus s'ils sont calmes. Le coloratèque est utilisé lors des missions périlleuses. Le dispositif identifie l'état d'émotion et donc la capacité à décider des troupes.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Les All Blacks parlent de tête rouge et de tête bleue. La tête rouge signifie être dans un état agité et la tête bleue signifie être calme, centré et capable de prendre des décisions lucides. L'armée néo-zélandaise se réfère au rugby pour justifier la pleine conscience.

Émotionneur

DÉTECTEUR D'ÉMOTIONS

Des biocapteurs connectés installés dans le cerveau envoient des ondes électriques. Ces informations sont traitées en temps réel par une intelligence artificielle.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ L'armée américaine développe un détecteur qui decode l'activité neuronale des soldats en analysant les ondes électriques du cerveau. Il serait ainsi possible de déterminer l'état mental d'une personne, sa réponse aux stimulus extérieurs et même l'endroit où elle regarde.

Émodiariste

ÉPIDÉMIOLOGISTE DES ÉMOTIONS

Avec les images et l'information en temps réel, chaque intervention militaire génère des émotions au sein de la population. L'émodiariste aide à suivre le niveau de popularité de chaque action. Il identifie celles qui sont acceptable et celles qui, par contamination, peuvent déclencher des mouvements de protestation.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Les intelligences artificielles émotionnelles envahissent tous les domaines. Quelques exemples :

- Jeux vidéo.

La console ou le jeu vidéo détecte les expressions faciales du joueur afin d'identifier ses émotions et de s'y adapter.

- Éducation.

Des prototypes de logiciels d'apprentissage ont été mis au point pour s'adapter aux émotions des bambins. Quand un enfant exprime sa frustration face à une tâche trop difficile ou trop simple, le programme rectifie le tir en diminuant ou accentuant le degré de complexité.

- Sécurité au travail.

L'IA émotionnelle identifie les niveaux de stress et d'anxiété des employés exerçant des métiers très éprouvants, comme les pompiers ou les ambulanciers.

- Sécurité au volant.

Les constructeurs automobiles utilisent la vision artificielle pour superviser l'état émotionnel du conducteur. S'il n'est pas dans son état normal ou s'il manque de s'endormir, une alerte peut lui être transmise.

- Détection des fraudes.

Les compagnies d'assurance se servent de technologies d'analyse vocale pour juger de la véracité des propos des assurés déclarant un sinistre.

- Recrutement.

Des logiciels utilisés dans le cadre d'entretiens d'embauche servent à analyser la crédibilité d'un candidat.

- Routage intelligent des appels dans les plateaux téléphoniques.

Un client mécontent peut être détecté dès le départ, et son appel transféré vers un agent expérimenté qui pourra aussi observer en temps réel la tournure de la conversation et adapter son discours si nécessaire.

- Commerce.

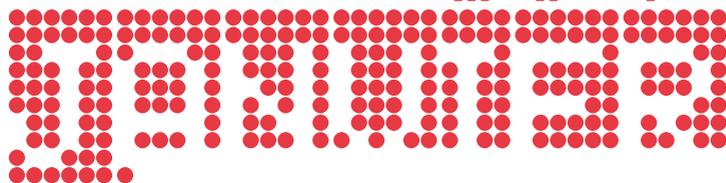
Les enseignes commencent à réfléchir à l'opportunité d'installer en boutique des technologies d'IA émotionnelle par vision artificielle pour glaner des données démographiques sur leurs visiteurs et comprendre leur état d'esprit et leurs réactions.

QUESTION OUVERTE

Faut-il enseigner la pleine conscience aux militaires ?

Avec la solzenition, est-ce que les soldats vont devenir détendus et paresseux ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



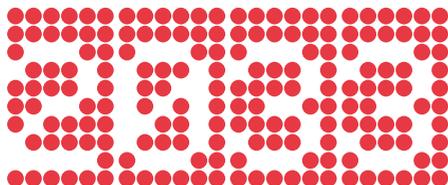
LE MÉDAILLÉ, JANVIER 2023

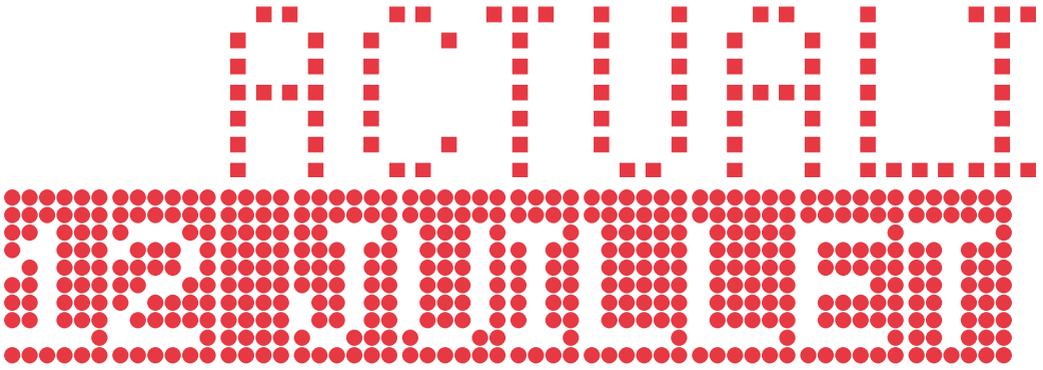
L'ENTRAÎNEMENT BIOSPIRITUEL

Pour la première fois, un formateur a obtenu les plus hautes distinctions militaires. Ancien moine bouddhiste, Rak Chipral fut champion du monde en biathlon avant de devenir formateur à l'armée. À cause de ce parcours atypique, il a développé un entraînement qu'il qualifie de biospirituel.

Rak s'oppose au puçage des cerveaux. « Alors que de nombreux formateurs utilisent la technologie pour augmenter les capacités des hommes, je choisis de les aider à se nourrir de leurs forces intérieures », dit-il. Il croit à la musculation de l'esprit par la solzenition. Au cours des stages d'entraînement, il alterne exercices physiques et méditations.

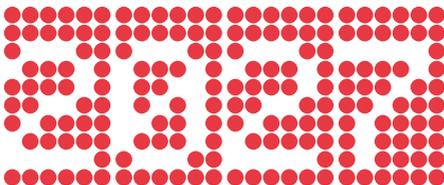
Si les soldats qui suivent sa méthode d'entraînement sont assurément les mieux formés, ses détracteurs sont nombreux. Ils considèrent que la méditation est une perte de temps, car cela ne sert à rien sur le terrain des opérations. Ce à quoi Rak répond : « C'est comme faire des pompes. On n'en fait pas quand on est dans une fusillade, mais cela a donné de la force. On ne va pas méditer quand l'ennemi est là, mais cela augmente la concentration. » ■

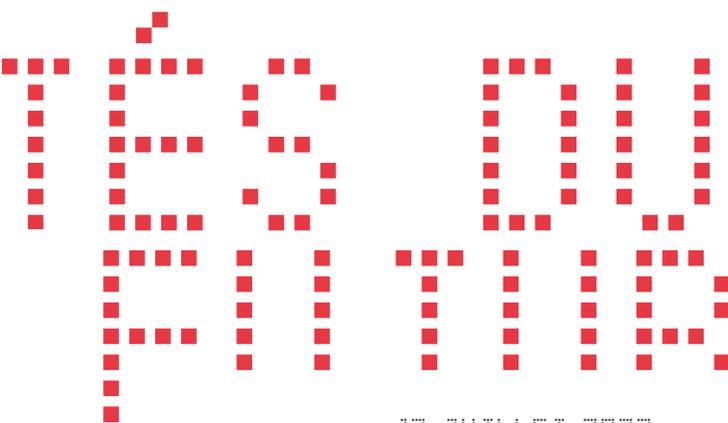




QUESTION
OUVERTE

Est-ce que
des thérapies douces
diminuent réellement
le stress
post-traumatique ?





HAPPY BOY, 12 JUILLET 2027

AUTANT EN EMPORTE LE TEMPS

Milenare est une espionne militaire. Son travail consiste à traquer les raisons de la performance des régiments ennemis.

Sa dernière mission est de comprendre pourquoi le 112^e cyber régiment est si performant pour toutes ses missions : repérage des fake news, détournement des cyber-attaques, identification et destruction des drones tueurs, dépistage des virus...

Milenare a commencé par étudier le recrutement. Le régiment est composé d'hommes et de femmes de tous âges, religions, couleurs... La diversité étant obligatoire, ce n'est plus différenciant. Ensuite le matériel : « Au 112^e, nous sommes des planétariens convaincus. Pour sauver la planète, nous récupérons le matériel mis au rebut par de grandes entreprises », ont-ils répondu en souriant. Elle s'est ensuite intéressée au temps de travail. C'est alors qu'elle apprend qu'au 112^e, on travaille par tranche de 2 heures. On travaille 70 minutes, médite 20 minutes et fait une pause de 30 minutes.

Cette organisation étant unique, Milenare en conclut qu'elle explique la performance du régiment. Ses supérieurs n'en sont pas convaincus :

– Il y a 500 personnes dans le régiment. Vous pensez qu'ils sont plus performants parce qu'ils perdent chaque jour 500 heures de travail.

Si Milenare a visé juste, elle n'arrive pas à faire comprendre qu'au 112^e on ne perd pas son temps. On joue avec lui pour composer une partition gagnante. ■

Urvalise

Valise médicale d'urgence composée de traitements hautes technologies

L'urvalise est un kit médical. Il comprend un ensemble de dispositifs de hautes technologies destinés à soigner les soldats sur le champ de bataille.

L'urvalise comprend :

- **des pansements intelligents** qui arrêtent les hémorragies, accélèrent le traitement et assurent le suivi de la plaie ;
- **un sérum de survie** qui maintient en vie les soldats blessés lors du transport ;
- **des drones pliables** pour transporter des blessés et apporter des médicaments ;
- **des imprimantes 3D** pour imprimer de la peau, des organes ou des plâtres ;
- **de la colle** pour recoller les os ;
- **des capteurs connectés** avec des nanopilules pour repérer et détecter une attaque chimique.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

La médecine moderne doit beaucoup à la Guerre 14-18. L'afflux massif de blessés et les nouveaux types de blessures ont bousculé les habitudes médicales. Les médecins, les scientifiques et les soignants n'ont eu de cesse d'améliorer leurs techniques pour venir en aide aux blessés.

La volonté de faire progresser les chances de survie des soldats au combat continue à augmenter la qualité des soins.

L'urvalise est pensée pour pouvoir répondre à toutes les situations d'urgence. Le soldat peut donc être rassuré sur sa prise en charge en cas de blessures.

DÉFIS

L'urvalise doit envisager des réponses à tous les problèmes médicaux. Il faut prévoir :

- Le maintien en vie sur les champs de bataille.
- Blessures par drones, contamination par des nano-insectes, pandémies... Les nouveaux dommages que peut commettre l'ennemi.
- Pertes de contrôles des robots ou véhicules autonomes, intoxication au numérique, mauvais fonctionnement des augmentations humaines... Les dérives des technologies.
- Chaleur, tornades, pollution de l'eau... Les problèmes liés au réchauffement climatique.

INDICATEURS

La médecine d'urgence ne cesse de progresser tout comme les sciences du vivant. Les projets les plus prometteurs sont le fruit de l'alliance entre les disciplines : génétique, épigénétique, exploration des données de santé par des algorithmes, nanotechnologies, microfluidique, étude du microbiote, immunothérapie, médecine régénérative, vaccination... Grâce à la mesure de nombreux paramètres physiologiques, on peut anticiper et non plus uniquement soigner des maladies et problèmes physiques.

Toutes ces innovations profitant à la médecine de guerre vont faire évoluer le contenu de l'urvalise.

C'ÉTAIT HIER

La bataille des innovations médicales
Depuis la Première Guerre mondiale, les innovations médicales inspirées du champ de bataille se multiplient. Quelques exemples.

Les garrots

En 1537, un barbier-chirurgien français du nom d'Ambroise Paré part s'occuper des soldats au siège de Turin. Horrifié par les blessures sanglantes qu'il rencontre, il fabrique des ligatures et les attaches aux blessés. Depuis, les garrots sont utilisés sur le champ de bataille, mais aussi dans les salles d'urgence ainsi que pour les accidents et les catastrophes naturelles.

Lors de la guerre de Corée (début en 1950), les chirurgiens constatent que ces ligatures entraînent des amputations fréquentes. Ils comprennent qu'il vaut mieux prendre le temps de réparer l'artère ou la veine. Cette prise de conscience se traduit par une baisse spectaculaire du nombre d'amputations en temps de guerre.

« La médecine a fait tellement de progrès que plus personne n'est en bonne santé. »

ADOUS
HUXLEY

Un ver luisant

Pendant la guerre de Sécession, le personnel médical remarque une lueur dans les blessures des soldats. Il note que ceux dont les blessures brillent ont un meilleur taux de survie.

100 ans plus tard, on trouve l'explication au phénomène. La lueur provenait d'une bactérie nommée *photorhabdus luminescens* portée par des vers qui se nourrissent d'insectes. Quand les soldats rampaient dans la boue, leurs blessures attiraient des insectes et donc des vers affamés. Cette bactérie tue les microbes concurrents. Depuis cette découverte, on utilise le *photorhabdus luminescens* pour traiter les infections résistantes aux antibiotiques.

Des antibiotiques

La guerre a entraîné la production massive d'antibiotiques, en particulier des sulfanilamides et de la pénicilline. Lors de la Seconde Guerre mondiale, il y a des sulfamides en poudre dans les trousseaux de premiers soins. À la fin de la guerre, les médecins utilisent régulièrement ces antibiotiques pour traiter le streptocoque, la méningite et d'autres infections.

Des ambulances

Lors de la guerre de Sécession, un médecin de l'armée américaine, Jonathan Letterman, développe un système d'ambulance qui devient un modèle d'organisation. À chaque bataille, il met en place des caravanes de 50 ambulances. Chaque véhicule transporte des fournitures, un chauffeur, une civière et deux personnes.

Mots connexes

Panstique

PANSEMENT
CONNECTÉ

Le panstique analyse la plaie. Relié à une intelligence artificielle, il administre du gel cicatrisant et des antibiotiques pour soigner la plaie et éviter les infections.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ WoundClot, développé par des chercheurs israéliens de Core Scientific Creations, est un pansement capable d'arrêter une hémorragie. Il absorbe le sang et se transforme en une sorte de gel cicatrisant.

➔ La DARPA finance un pansement qui suit l'évolution des plaies et stimule le processus de cicatrisation.

➔ Des chercheurs du Massachusetts ont mis au point un pansement électronique qui identifie les infections et administre des antibiotiques. Des éléments chauffants provoquent la libération des médicaments en fonction du PH et de la température du patient. Le pansement est couplé à un microprocesseur qui analyse les données.

*Dans
l'urvalisé*

Calciglue

COLLE QUI RÉPARE
LES OS

La calciglue est une colle qui recolle les os cassés.

Un chirurgien met le produit et assemble les deux morceaux. Après 15 minutes de séchage, les os sont aussi solides qu'avant. La structure poreuse de la pâte permet à l'os de se régénérer.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Des chercheurs de l'Institut royal de technologie de Stockholm (KTH) ont mis au point une substance adhésive qui répare les fractures osseuses en 5 minutes.*

Cette colle est inspirée de la dentisterie qui utilise des résines pour réparer les dents. Elle fonctionne en trois temps. Un apprêt acide est appliqué directement sur l'os. Il ronge la surface. Une résine contenant de minuscules fibres s'entremêle aux fibres de collagène de l'os. La résine est durcie par exposition à la lumière LED.

Botureur

ROBOT GREFFEUR DE PEAU

Le botureur soigne un soldat brûlé à proximité du champ de bataille. Ce robot prélève un échantillon de peau sain et le mélange à une encre spéciale ou à des cellules souches. Il greffe ensuite la peau reconstituée sur la partie abîmée. Le boturage est une opération rapide qui ne laisse pas de séquelle.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La start-up LabSkin Creations fabrique un robot greffeur qui soigne un soldat brûlé à proximité du champ de bataille. Un bras robotisé prélève

Si l'on guérit toutes les blessures, est-ce que le soldat prendra plus de risques ?

un échantillon de peau. Mélangée avec une encre spéciale, via une imprimante 3D, cette peau est greffée sur la partie brûlée du corps.

➔ À l'Université de Toronto, des chercheurs ont créé une imprimante 3D de la taille d'une boîte à chaussures qui pèse moins d'un kilo. Elle imprime des bandes de peau.

➔ Une équipe de scientifiques du Wake Forest Institute for Regenerative Medicine (WFRIM) développe une bio-imprimante de peau mobile, capable d'imprimer une couche de peau directement sur la blessure. Ils ont créé une encre constituée d'un substrat d'hydrogel et de cellules de peau. Le système étant mobile, il permet de gérer sur place des plaies étendues.

Dronaplilance

AMBULANCE DRONE DÉPLIABLE

La dronaplilance est un drone qui, déplié, permet de transporter un blessé. Elle s'inspire des canots de survie des bateaux et des tentes.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Développé par les Israéliens, le Cormorant est un drone-ambulance. Totalement autonome, il récupère les blessés dans des endroits difficilement accessibles. Capable de prendre en charge deux blessés ou d'apporter du matériel dans une zone de conflit, il vole à très basse altitude, se faufile dans des ruelles, zigzague entre les lignes à haute tension et de fait est peu repérable par l'ennemi.

➔ Pendant le trajet, un écran permet au blessé de dialoguer avec un médecin. Le Cormorant est destiné à rapatrier des blessés sur de courtes distances jusqu'à un centre médicalisé mobile. Les chercheurs étudient la possibilité d'installer des robots à bord pour effectuer des interventions d'urgence.

Platrinante

IMPRIMANTE DE PLÂTRES MÉDICAUX

La platrinante imprime un plâtre adapté à la morphologie du patient.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Fini les plâtres lourds, hermétiques, qui grattent et sentent mauvais pendant des semaines ! Grâce à l'impression 3D, plusieurs sociétés australienne, israélienne et américaine travaillent sur des prototypes en nylon,

élaborés sur mesure à partir d'un scanner du patient, beaucoup plus légers et hygiéniques mais tout aussi efficaces que les attelles actuelles.

Vitapack

SÉRUM DE SURVIE

En cas de blessures graves, le vitapack favorise la régénération des plaies et augmente ses défenses immunitaires.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Des chercheurs australiens de l'Université James Cook de Townsville ont mis au point un sérum destiné aux soldats blessés grièvement. Il est composé d'adénocaine, un mélange de lidocaïne, d'adénosine et de magnésium. L'adénocaine augmentant la tension artérielle, le soldat supporte le choc plus longtemps.

Captavie

CAPEUR D'INFORMATIONS

PERSONNELLES LIÉES À LA SANTÉ

Les captavies sont des microcapteurs que les soldats portent collés au corps ou accrochés aux vêtements. Ils enregistrent les données du soldat (pression artérielle, température, rythme cardiaque..) et repèrent les agents toxiques dans l'environnement.

Si un danger pour le soldat est observé, les autorités sont alertées.

C'EST C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ L'armée américaine développe des minicapteurs pour vérifier la santé les soldats. Ils détectent l'exposition à un agent toxique, observent l'état de stress du soldat ou son niveau de performance. L'objectif est de récolter et traiter des données en temps réel.

➔ Philips Healthcare a conclu un accord de licence avec l'US Air Force Research Laboratory pour une application logicielle. Nommée Batdok (Battlefield Assisted Trauma Distributed Observation Kit), elle surveille les soldats à distance.

Traumagomme

EFFACEUR D'ÉMOTIONS

TROP IMPORTANTES

Lors d'un état de stress post-traumatique, le souvenir fait aussi mal que l'événement lui-même. Le traumagomme aide à atténuer les effets du souvenir.

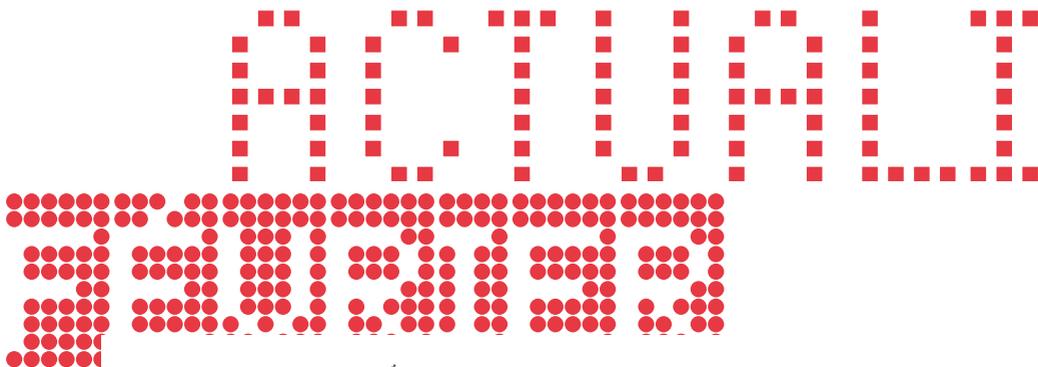
Les traumagommes sont des nanopicules qui gomment le souvenir dans le cerveau. Il existe aussi des effaceurs virtuels. Le soldat enfle un casque de réalité virtuelle. Des images défilent et atténuent celles qui ont provoqué le traumatisme.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Entre l'hypnose et la thérapie cognitive et comportementale, l'EMDR (Eye Movement Desensibilisation and Reprocessing) est une thérapie psycho-neurobiologique basée sur la stimulation sensorielle. Recommandée par l'Organisation mondiale de la santé, elle aide les patients à ranger leurs mémoires traumatiques en cas de stress post-traumatique. Cette technique est venue en aide à beaucoup de rescapés d'attentats.

Si demain on soigne
toutes les blessures
et guérit toutes
les maladies, est-ce
que la mort deviendra
une panne qu'on peut
éliminer ?

La technologie est-elle l'avenir
de la santé du soldat ?



LE DOCTOLAB, FÉVRIER 2032

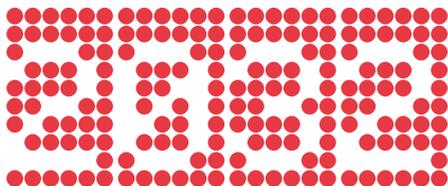
ABUS DE CONFIANCE

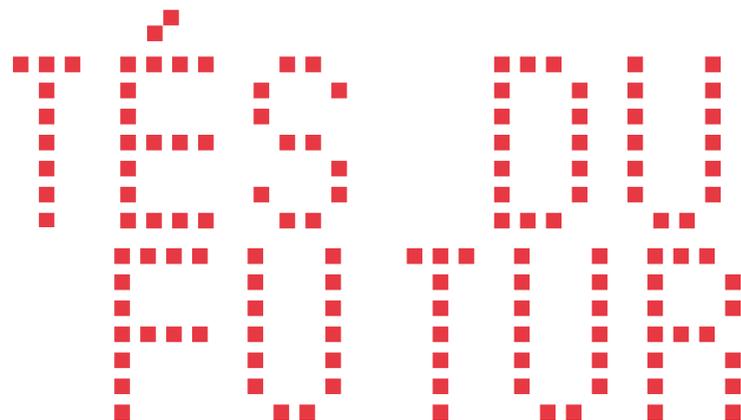
Ce jeudi à 19 heures, le thermomètre affichait 38 degrés. À cause de l'interdiction de sortir de chez soi, la grande avenue de Timsingland était déserte. Les soldats chargés de la surveillance étaient plongés dans une moite torpeur quand ils entendirent le bruit d'un char.

Lentement, mais sûrement, l'énorme blindé s'avance vers le centre de la ville. Quand il arriva à leur hauteur, ils virent un ballon traverser la route et un enfant qui courait derrière pour l'attraper.

Dans leurs casques, les fantassins entendirent : « Fake, fake, fake... Char et enfant identifiés comme des mirages virtuels. »

Les soldats sourirent. Ces tromperies sont devenues si habituelles.





Enfin, tous sauf le sergent Mikos Dumiletto. Semblant sourd à l'alerte, il sortit de la tranchée, courut et plongea pour attraper l'enfant. À ce moment-là, il fut transpercé par des centaines de balles.

Sous le choc, le capitaine explique la réaction de Mikos par un traumatisme personnel.

Alors qu'il était enfant, son jeune frère a été écrasé par un camion alors qu'il courait après son ballon. La résurgence de ce choc traumatique l'a sans doute rendu sourd aux messages d'alerte. Ses copains ont une autre explication : « Depuis quelque temps, nous prenons tous de plus en plus de risques, car nous n'avons plus peur d'être blessés », dit l'un. L'autre renchérit en précisant : « Si nous sommes blessés, nos super docteurs nous recollent, nous réparent et nous sommes en meilleur état de marche qu'avant. Si on a perdu un bout dans la bataille, ils en impriment un neuf de bien meilleure qualité. »

Après la mort de Mikos, les autorités ont pris les choses en main en précisant que la médecine, aussi performante soit-elle, a des limites. Les soldats doivent désormais suivre une sensibilisation à la prise de risques excessifs et à la gestion de pulsions instinctives. Quand on franchit la porte de la mort, aucun médecin, aussi doué soit-il, ne peut faire revenir un soldat dans le monde des vivants. ■

Vers des capacités infinies

Dr Gabriele Rizzo

Prospectiviste et conseiller défense

Dans de nombreuses discussions, on enferme la réflexion dans une histoire où l'humain est opposé à l'intelligence artificielle (IA). Nous continuons à transmettre la crainte que l'IA va nous remplacer, au lieu de nous concentrer sur ce qu'elle nous permettra d'atteindre.

Pourtant le récit vainqueur n'est pas celui du combat entre l'humain et la machine, mais celui qui permet de concilier l'humain et de l'IA. L'humain et la machine ont tous deux des atouts : nous pouvons trouver des failles dans les IA, et les IA peuvent déceler les nôtres. C'est en identifiant les faiblesses de l'autre que nous pouvons nous renforcer mutuellement. La confiance est l'ingrédient qui rend cette « fusion » possible.

Il n'y aura cependant pas qu'une seule manière de construire cette relation. Les possibilités se structurent autour de quatre aspects :

- Les intégrations physiques — la cybernétisation : l'ajout de parties cybernétiques à notre organisme, qu'elles soient prosthétiques, biologiques, neurales ou autres ;

- Les intégrations mentales — l'augmentation par la donnée (la transformation de la vie par le numérique — datafication) : l'accroissement et l'amélioration des capacités cognitives et décisionnelles grâce à un accès instantané, massif et significatif



à l'ensemble des connaissances de l'humanité — Data Ocean ;

- Les intégrations fonctionnelles — le corps en tant que nœud d'un réseau : la convergence totale des bio et cyber combinaisons ;
- Les intégrations virtuelles — avatarisation : dématérialisation de l'expérience sensorielle, qui fait appel à nos cinq sens et en intègre de nouveaux, à distance, directement ou par l'intermédiaire d'un robot, de cyborgs ou d'êtres humains.

Des systèmes autonomes et intelligents ne se limitant pas uniquement à l'IA et à la robotique armée seront déployés dans des théâtres d'opérations aux caractéristiques de mosaïques (diversité d'acteurs et de systèmes pouvant interagir de multiples façons, construisant une image collective complexe où chaque élément maintient également son identité et sa fonction propre) et de fractales (front militaire infini), y prenant part de façon plus intégrée que simplement aux côtés ou à la place des humains. Ils seront capables de dissimuler ce que nos adversaires pourraient percevoir comme des menaces sur le champ de bataille. Le rôle de l'humain passera d'opérateur de plateforme unique à commandant de mission. Il coordonnera à la manière d'un chef d'orchestre les agents intelligents et les instructions de plusieurs IA.

Avant que nous puissions l'appréhender, les humains auront à leur disposition des capacités littéralement infinies. Le changement technologique est sur une voie exponentielle avec une évolution constante au cours des dernières décennies : l'humanité connaîtra l'équivalent de 20 000 ans d'innovation passée avant la fin de ce siècle.

Pour la première fois dans l'histoire de la civilisation, les forces armées pourraient être confrontées à l'absence de la rareté de certaines fonctions avant tout le monde. Des capacités infinies changeront radicalement l'approche de la planification et de l'emploi des forces : une puissance de calcul démesurée, une bande passante illimitée, une quantité et une variété de données incalculables — une précision potentiellement infinie et des détails sans fin. En quoi cela changera-t-il les concepts d'opérations et les concepts d'emploi ? Comment les nations exploiteront-elles ces infinités ? Comment les planificateurs de la défense et des opérations obtiendront-ils et surtout maintiendront-ils l'avantage à travers ces infinités ?

Devant tant de questions, il est plus que jamais indispensable d'anticiper avec détermination et courage afin d'espérer maintenir un avantage sur les théâtres d'opérations à venir. En tant que prospectivistes, stratèges, hauts responsables gouvernementaux et des forces armées, nous avons entre les mains une promesse d'une importance extraordinaire : faire en sorte que nos soldats, aviateurs et marins, nos fils et nos filles, hommes et femmes, ne soient jamais confrontés à un combat à armes égales.

« Laissez-moi essayer
ici quelque chose
de différent. »

Garry Kasparov

« Pour la première fois
dans l'histoire de la
civilisation, les forces
armées pourraient être
confrontées à l'absence
de la rareté de certaines
fonctions avant tout
le monde. »

Gabriele Rizzo

*Les nouveaux
champs de bataille*



Quels sont les conflits de demain ? Quelles stratégies mettre en place pour les anticiper ? Des **prévlAteurs** analysent les montagnes de données numériques et aident les experts à répondre à ces questions.

Le monde se réchauffe. L'eau manque ou engloutit des villes. Des **aquafilistes** anticipent les conflits liés à cette substance liquide.

À cause d'un virus, la Terre s'est arrêtée de tourner. Les **bloguerristes** veillent pour éviter qu'un nouveau virus nous mette de nouveau à l'arrêt.

Pour gagner non la guerre, mais la paix, la gestion des informations est cruciale. Les **dégoupillars** vérifient la validité de celles pouvant avoir un impact sur les stratégies militaires.

Avec l'augmentation de la population, la Terre est devenue trop petite. Les ambitions prennent de l'espace. Les **spatoraux** assurent que les conflits ne s'y déplaceront pas.



Aquafiliste

Médiateur spécialisé dans les conflits liés à l'eau

L'aquafiliste est en charge des conflits liés à l'eau. Ces affrontements ont pour origine le trop-plein d'eau (inondations, engloutissement de villes à cause de l'augmentation du niveau de la mer...) ou le manque d'eau (sécheresses, coupures d'eau...).

L'aquafiliste est :

- **un gestionnaire** d'outils technologiques ;
- **Il alimente** des intelligences artificielles prédictives pour repérer les endroits où l'eau peut devenir un facteur de conflit ;
- **un spécialiste** de la prévision.

Populations touchées, cultures détruites, animaux concernés... Il mesure l'étendue possible des dégâts. Cette analyse effectuée, il tente de prévenir et gérer les conflits en proposant des solutions provisoires ou définitives aux officiers en charge.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Avec le changement climatique, l'eau devient un déclencheur de guerre.

- La population mondiale devrait passer de 7,7 milliards à 9,7 milliards en 2050. La quantité moyenne d'eau douce disponible va donc décroître.

- L'institut de recherche américain Pacific Institute constate une augmentation des conflits liés à l'eau ces dix dernières années : ils sont passés d'une vingtaine en 2010 à plus de 70 en 2018. Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) estime que la conjonction du dérèglement climatique et de la croissance démographique devrait provoquer d'ici 2050 une augmentation de 75 % de ces conflits.

Les problèmes viendront...

- Du manque d'eau : l'ONU estime que d'ici 2050, cinq milliards de personnes pourraient être touchées par une pénurie d'eau.

- Des débordements aquatiques : des études indiquent que l'élévation du niveau de la mer pourrait atteindre deux mètres d'ici 2100. Comme la moitié de l'humanité vit à moins de 60 kilomètres des côtes, il va falloir déplacer des millions de personnes.

Dans ce contexte, l'aquafiliste a un rôle majeur à jouer.

Il anticipera les conflits et aidera à trouver des solutions avant la crise.

DÉFIS

Même en s'aidant d'intelligences artificielles, les projections et les anticipations de conflits sont difficiles. Les réserves d'eau sont réparties de façon très inégale. Quelques pays se partagent 60 % des réserves d'eau douce. L'Asie, qui concentre près de 60 % de la population mondiale, ne dispose que de 30 % de ces ressources. Le manque d'eau est structurel dans le triangle qui s'étend de la Tunisie au Soudan et au Pakistan.

INDICATEURS

L'aquafiliste est un expert de la gestion et de la prévision des besoins en eau ainsi que de la médiation internationale. Quand il y aura des cursus universitaires qui permettront d'acquérir ces différentes compétences, on pourra considérer que ce problème commencera à être traité.

Mots connexes

Prospaquaviste

SPÉCIALISTE
DE LA PROSPECTIVE
LIÉE À L'EAU

Le prospaquaviste essaye d'anticiper tant les conflits liés à l'eau que les incidences sur les populations des problèmes liés à l'eau.

Au fil de l'eau

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Les États-Unis intègrent depuis plusieurs années le facteur eau à leur réflexion géopolitique et stratégique. Engagés en Afghanistan et en Irak, ils ont identifié les problèmes de ressources en eau comme un facteur de déstabilisation géopolitique potentielle, et ont orienté une partie de leur aide vers des projets d'infrastructures ou d'accès à l'eau.

➔ Les troupes américaines stationnées en Irak ont constaté qu'elles étaient moins exposées à des attaques et plus susceptibles de trouver des alliés dans la population lorsqu'elles favorisaient l'accès à l'eau et à l'assainissement autour de leurs bases, et s'efforçaient de minimiser leurs propres impacts environnementaux.

➔ Six organisations associées

au ministère des Affaires étrangères néerlandais ont créé le WPS, Water Peace Security, un outil qui permet de prédire, près d'un an à l'avance, les conflits liés à l'eau. Il intègre les données climatiques, mais aussi les facteurs socio-économiques qui participent à la naissance de ces conflits. « Cet outil permettra aux experts mondiaux du développement d'aider à désamorcer les conflits avant que le sang ne soit versé », note le portail en ligne WPS. Pour l'instant, l'outil se focalise sur les zones les plus à risques : l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Asie.

Aquapuriste

TRANSFORMATEUR D'EAU SALÉE
OU POLLUÉE EN EAU
CONSOMMABLE

L'aquapuriste est un recycleur d'eau. Il transforme l'eau sale en eau propre. C'est devenu un système clé dans l'armée. L'aquapuriste doit réussir à trouver de l'eau propre, quel que soit le terrain des opérations.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Les militaires français développent une station de traitement des eaux mobiles (STEM). Cette station permet de produire et de distribuer de l'eau, en totale autonomie et à partir de sources naturelles. Le STEM peut produire environ

QUESTION
OUVERTE

Est-ce que
l'eau va créer
de nouveaux
conflits ?

6 m³ d'eau par heure. Le système d'osmose inverse assure une purification complète de l'eau et apporte les minéraux nécessaires aux consommateurs. Le système STEM sera dans un futur proche capable de délivrer de l'eau en bouteille aux soldats engagés en opération.

➔ Blue tap est un injecteur automatique de chlore « low-tech » permettant de désinfecter et purifier l'eau au niveau des habitations. Ce système, imprimé en 3D, permet un accès simple, économique et durable à l'eau potable.

➔ La société israélienne Watergen a mis au point une machine qui utilise l'humidité de l'air pour créer de l'eau potable propre et fraîche.

Comment agir
pour éviter
la rareté croissante
de l'eau ?

Comment
gérer les
déplacements de
population dus aux
inondations de régions
très peuplées ?

Est-ce que les
sources d'eau
potable vont être
privatisées ?

QUESTIONS
OUVERTES

ACTUALITÉS DU FUTUR



NOS MONDES, 17 JUILLET 2036

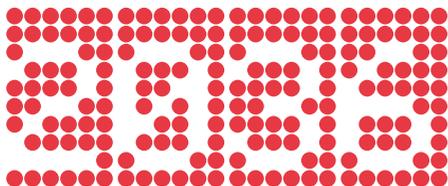
LA GUERRE DE L'EAU EST DÉCLARÉE

Touvalà est initialement ce qu'on appelle une ville hors d'eau. Située à 30 kilomètres des côtes, elle a commencé par accueillir les personnes qui ont perdu leur logement à la suite de la montée du niveau de la mer. Trois ans après sa création, sa population a doublé avec l'arrivée de milliers de personnes venant de régions frappées par la sécheresse.

Quand l'aquafiliste, Gairo Thami, est arrivé, c'était la guerre entre ceux qui ont été victimes du trop-plein d'eau et ceux qui manquaient d'eau.

Les uns ne comprenaient pas que les autres gaspillent cette ressource essentielle qui leur avait tant manqué. Les autres ne supportaient pas qu'on déifie cette eau alors qu'elle avait détruit leur ville et donc leur vie.

L'homme a nagé quelque temps à contre-courant des a priori réciproques avant de créer des îlots de quartiers dirigés à parts égales entre des membres de chaque camp. Après un temps de résistance, les discussions ont démarré. Les uns et les autres ont découvert qu'ensemble ils pouvaient créer des infrastructures et des organisations qui permettraient à l'eau d'être gérée de manière harmonieuse au bénéfice de tous. Depuis Touvalà est un modèle en matière de gestion de l'eau. ■



Bioguerriste

Spécialiste de la guerre biologique

Le bioguerriste :

- **repère** et liste les armes bactériologiques et virologiques;
- **identifie** les bioterroristes ou les individus et organisations qui libèrent des virus, bactéries et autres germes pouvant infecter ou tuer des personnes, du bétail ou des cultures;
- **travaille** de concert avec des chercheurs pour trouver de nouveaux moyens de prévenir et de guérir les maladies causées par ces destructeurs : épandage d'antivirus par drones, décontamination par robots, pluie de vaccins, alimentation protectrice...;
- **imagine** des moyens viraux pour freiner la progression de l'ennemi : pluie de virus paralysant, impression de pastilles hilarantes...



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Une arme biologique est une arme utilisant des organismes (germes pathogènes ou autres) destinés à affaiblir les armées ou les populations ennemies par la propagation de maladies pouvant être mortelles ou simplement incapacitantes. Leur potentiel de nuisance est tel qu'elles ont été classées dans les armes de destruction massive. Ces armes intéressent les terroristes. Elles peuvent causer de grands dommages et leur production est peu coûteuse. Un avion qui lâche une bombe H tuera 90 % des habitants d'une zone de 300 km². En déversant 15 tonnes de gaz neurotoxique, il exterminera la moitié d'une population occupant 60 km². En libérant 10 tonnes de bacilles, il va contaminer jusqu'à 100 000 km², tuant un homme sur quatre. Or il n'est pas un pays, si pauvre soit-il, qui ne puisse s'offrir son petit stock de bacilles du choléra.

Si cet armement est à la portée de toutes les bourses, il est difficile de mettre en place une protection efficace. En prime, il n'existe pas de méthodes de détection qui permettent de déceler rapidement une attaque et d'en identifier l'agent. Des esprits malfaisants ayant peut-être découvert avec la Covid l'impact d'un virus, il est urgent de prévenir les dégâts qu'ils pourraient causer en formant des bataillons de bioguerristes.

DÉFIS

La convergence de technologies (impression 3D, intelligence artificielle, modification génétique, robotique...) facilite la création et la production de nouvelles armes biologiques.

Le nouveau ciseau génétique CrisprCas9 permet à des apprentis sorciers de fabriquer des armes biologiques inédites. En quelques heures, ils peuvent créer des souches résistantes aux médicaments, des insectes capables d'éliminer la culture de base d'un pays, des animaux qui contaminent et tuent les enfants ou encore recréer des virus disparus (par exemple la variole disparue dans les années 1970)...

Dans ce contexte, la grande difficulté est d'anticiper ce que pourraient produire des individus malintentionnés.

INDICATEUR

Alors que la manipulation à des fins explosives de quelques kilos de TNT est relativement simple, l'utilisation d'un agent pathogène est difficile. La réussite de l'opération dépend d'une quantité de variables aléatoires : conditions météorologiques, nature du sol et de la végétation, résistance physiologique des populations... C'est en bonne partie ce qui explique la quasi-absence du terrorisme biologique. Quand le progrès technologique va éliminer ces difficultés, les attaques risquent de se multiplier.

Mots connexes

Pestécholérer

UTILISER UNE
TECHNIQUE
BIOLOGIQUE
ANCESTRALE POUR
DÉCLENCHER UNE GUERRE

À la fin du XIX^e siècle, alors que la France pleure l'Alsace et la Moselle perdues, l'humoriste Alphonse Allais relance l'idée d'une guerre bactériologique : « au lieu de déclarer la guerre aux Allemands, on leur déclarera la peste ou le choléra ! ».

Le mot pestécholérer vient de cette affirmation.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Le pouvoir destructeur de certaines maladies n'a pas échappé aux belligérants de toutes les époques. Certaines techniques simples sont les précurseurs de la guerre biologique :*

- *Empoisonner un puits avec des charognes ou des excréments. Durant l'Antiquité, Grecs, Romains et Perses utilisaient des cadavres d'animaux pour contaminer les sources et puits ennemis.*

Les mots de la guerre biologique

- *Propulser des cadavres pestiférés dans une ville assiégée.*

En 1346, les Mongols vinrent à bout de la résistance

du comptoir génois de Caffa avec cette méthode.

- *Enduire les pointes des flèches au moyen d'excréments.*

Homère raconte dans l'Illiade et l'Odyssée que durant la guerre de Troie, l'extrémité des flèches et des lances était enduite de poison.

- *Offrir des objets souillés par des malades à ses ennemis.*

Pendant la Guerre froide, l'URSS a développé des programmes de production d'armes biologiques. Les États-Unis ont réalisé des tests grandeur nature dans la baie de San Francisco, ou encore à New York, avant de mettre un terme à leur programme en 1969.

Paniques biologiques

1917. Le gaz moutarde est un gaz sulfureux à base de chlorure et d'alcool. Il a été aspergé sur les troupes lors de la Première Guerre mondiale. Il fit plus de 14 000 victimes dans les rangs britanniques.

1995. La secte Aum Shinrikyo libère du gaz sarin dans le métro de Tokyo. Heureusement, le nombre de victimes décédées est limité (11). Contrairement aux précédentes tentatives de recours à l'arme biologique qui étaient passées inaperçues, la secte réussit à cette occasion à faire la une des journaux.

1978. Le dissident bulgare Georgi Markov est assassiné à Londres. Les services secrets bulgares utilisent de la ricine qu'ils lui injectent à l'aide de la pointe d'un parapluie. Ce cas fait des

Comment éviter la fabrication sauvage de bombes biologiques ?

**QUESTIONS
OUVERTES**

Peut-on définir le niveau de biosécurité d'une nation ?

émules aux États-Unis. Diverses organisations rassemblées sous le nom de « Patriot Movement » mettent à disposition un kit du parfait petit assassin à base de ricine.

2001. Des enveloppes contenant de la poudre d'anthrax sont envoyées après les attentats du 11 septembre. Elles ont créé un vent de panique. Toute poudre à usage ménager, placée à un endroit inhabituel, créait une réaction hystérique.

Antidotiste

Concepteur d'antidotes contre les différentes armes biologiques.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La cuisine des armes biologiques

Selon les Nations Unies, il existe cinq types d'agents biologiques utilisables comme armes :

- **Bactéries ; organismes unicellulaires.**

Ex : *Bacillus anthracis* (anthrax), *brucella suis*, *vibrio cholerae*...

Les experts estiment que l'organisme le plus susceptible d'être utilisé dans une attaque de bioterrorisme serait le *Bacillus anthracis*. Il est largement présent dans la nature, facilement produit en laboratoire et survit longtemps dans l'environnement. En outre, il est polyvalent et peut être libéré dans des poudres, des sprays, de l'eau ou des aliments.

Le choléra ne se propage pas facilement d'une personne à l'autre. Pour qu'il soit efficace, il doit être ajouté à une source d'eau. La bactérie responsable a été militarisée par les États-Unis, le Japon, l'Afrique du Sud et l'Irak, entre autres.

- **Rickettsia ; micro-organismes parasites,** dont la structure est comparable à celle des bactéries. Ils vivent dans des cellules pour

pouvoir se développer. Ex : typhus, *Coxiella burnetii* (la fièvre Q ou coxiellose).

- **Virus ; plus petits que les bactéries,** ils peuvent seulement se reproduire dans des cellules d'êtres vivants. Ils ne peuvent pas être soignés grâce à des antibiotiques (contrairement aux bactéries et aux rickettsies), et sont parfois incurables.

Ex : virus d'Ebola, virus de la fièvre jaune...

- **Champignons ; micro-organismes** produisant des spores et se nourrissant de matières organiques. Ils ne sont pas nuisibles pour les êtres humains, mais plutôt pour les plantes. Ex : *Colletotrichum kahawae*...

- **Toxines ; poisons produits naturellement,** ou artificiellement. Ce ne sont pas des organismes vivants, donc ils ne se propagent pas comme les quatre autres agents. Ex : la ricine ou la toxine botulique (aussi connue pour son utilisation en chirurgie esthétique et réparatrice – botox).

➔ L'utilisation d'armes

biologiques a été interdite par le protocole de Genève de 1925.

La Convention sur l'interdiction des armes biologiques (CABT) a été signée le 12 avril 1972, avant d'entrer en vigueur le 26 mars 1975. À ce jour, elle compte 178 États. Ils se sont engagés à :

- ne pas développer, produire, stocker, acquérir ni transférer des armes biologiques ;
- ne pas utiliser des armes biologiques ;
- détruire leurs stocks d'armes biologiques — s'ils en possédaient avant de s'engager ; — ou à les convertir pour une utilisation à des fins pacifiques.

ACTUALITÉS DU FUTUR

SCIENCE

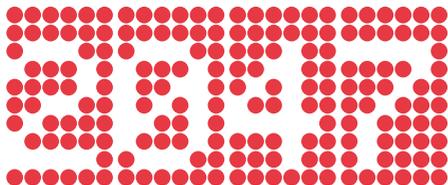
LE SOCIABAILLEUR, 1^{ER} NOVEMBRE 2047

TUEURS DE MANGEURS DE HAMBURGERS

Depuis quelques mois, les bioguerristes sont sur le pont à la suite de décès suspects d'amateurs de hamburgers. Après une longue enquête, ces experts de l'armée ont découvert qu'un virus tuait ceux qui mangeaient plus d'un hamburger par semaine.

L'agent mortel est un virus qui a été bricolé de manière artisanale avec le ciseau génétique CrisprCas9. Quand le corps enregistre une concentration industrielle de toxines, un mécanisme se déclenche. Le gourmand de cette malbouffe n'a alors plus que quelques jours à vivre.

Ce virus nommé « hamburgite » a été conçu par les slowfoodeurs. Ces militants écologiques entendent ainsi déclarer la guerre à ceux qui détruisent la planète en absorbant en masse cette nourriture malsaine. Les bioguerristes tirent un signal d'alarme. Il semble de plus en plus fréquent que des individus fabriquent des virus qui visent la destruction de groupes ethniques ou d'individus ayant des pratiques communes. ■





Dégoupillar

Vérificateur des informations ayant un impact sur les stratégies militaires

Le dégoupillar est une application qui scanne les informations et fournit des indications sur leur qualité informationnelle.

L'application analyse un texte, une image, une vidéo et signale si c'est de l'info ou de l'intox. Si l'info est classée comme intox, l'application précise les motifs des suspicions : vidéomontage, info servant à décrédibiliser un pays ou une action, trucage sonore...

Dans le cas où l'information est douteuse, le dégoupillar propose un espace d'investigation collective. Les lecteurs sont invités à envoyer tous les éléments permettant de décrypter l'information : preuves d'un vidéomontage, d'une diffusion antérieure...

Prospective du soldatologue

APPORTS

« La première victime de la guerre, c'est la vérité » : cette citation tantôt attribuée à Rudyard Kipling, tantôt au sénateur américain Hiram Johnson qui s'opposa à l'entrée des États-Unis dans la Première Guerre mondiale en 1917, témoigne du rapport complexe à la vérité en temps de guerre.

L'interrogation autour de la circulation de fausses nouvelles lors des conflits n'est pas récente. Chaque guerre charrie avec elle son lot d'approximations, d'informations erronées, de contenus fallacieux destinés à tromper l'ennemi et ses troupes. Mais, avec l'avènement des médias de masse, le nombre et la performance des fake news augmentent et ils sont de plus en plus difficiles à traquer. Le dégoupillar est donc attendu, car il limitera ces décrédibilisations permanentes.

DÉFIS

Des outils de plus en plus sophistiqués sont accessibles à tous et permettent de créer des fake news qui font totalement illusion. Il y a donc une nécessité de créer des algorithmes encore plus puissants pour permettre de les détecter.

Il faut que les militaires soient conscients des dégâts que causent ces fausses informations et que leur élimination soit une priorité.

Les fausses nouvelles sont crues parce qu'elles rentrent dans le cadre mental de personnes appartenant à une communauté. Même si une information est clairement identifiée comme fausse, elles pourront continuer à croire à sa validité. Il faut donc trouver un moyen pour que le dégoupillar fasse évoluer les manières de penser.

Les logiciels visant à créer de fausses informations et à les détecter sont basés sur les mêmes technologies. L'intelligence artificielle fabrique de faux textes, de fausses vidéos et de fausses images qui sont détectés par des IA spécialistes de l'art du faux. Il y a donc une course-poursuite incessante entre ceux qui fabriquent de fausses informations et ceux qui trouvent des dispositifs encore plus performants pour les déceler. Les détecteurs doivent réussir à prendre plusieurs longueurs d'avance.

L'investigation collaborative (voir Bellingcat) peut être une solution. La difficulté est que, pour l'établissement de la vérité, on peut être amené à collaborer avec l'ennemi. Il faut donc apprendre à accepter que quel que soit son camp, on ait intérêt à éliminer cette pollution informationnelle.

INDICATEUR

Le dégoupillar est dans l'air du temps. Avec l'application Yuka, on refuse de plus en plus de se laisser bernier par les discours des industries alimentaires. Les fausses informations pouvant avoir des conséquences économiques importantes, il y a une volonté de vérifier la fiabilité de celles-ci. De nombreuses applications devraient voir le jour pour traquer les faux ainsi que les imitations dans tous les domaines possibles.

Mots connexes

Défaker

IDENTIFIER LES FAUX
MESSAGES OU FAKE

Ce mot a été choisi parce que c'est un homonyme de « déféquer ». L'idée est de débarrasser l'information de tout ce qui la souille.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ « Vous devez vous rendre à la succursale de recrutement la plus proche à Jacksonville, en Floride, pour un départ immédiat en Iran. » Ce SMS a été envoyé après la frappe de drones à Bagdad qui a tué le général iranien Qasem Soleimani. L'objectif de ce message était de faire croire à une guerre entre l'Iran et les États-Unis.

➔ À la suite de la mort de 13 soldats français dans la collision de deux hélicoptères durant une opération de combat (25 novembre 2019), les fausses rumeurs se multiplient au sujet de l'armée française et de l'opération Barkhane au Sahel. Elles parlent de cercueils de soldats morts transportant de l'or volé, de motos livrées aux jihadistes, de camps militaires attaqués... Ces fake news ont pour objectif de remettre

Les mots de la vérification de l'information

en cause l'intervention
française au Sahel.

➔ « Belgique :

l'armée dépense 31 millions

d'euros pour rénover ses chars... qui sont désormais trop petits pour les soldats. » Si l'info a un fond de vrai, les journalistes français se sont amusés à la diffuser largement l'information pour rire de la situation.

➔ Une vidéo montre un soldat-robot qui tire sur des cibles en plein désert. Des hommes le frappent et tentent de le déstabiliser. Ce montage a été partagé des milliers de fois. Cette diffusion illustre les craintes sur la robotisation du soldat.

➔ À la fin d'un exercice en Croatie, des histoires ont circulé selon lesquelles des soldats britanniques avaient enlevé un enfant indigène. Si l'histoire est fautive, il s'avère que les soldats ont commis des actes de vandalisme et eu un comportement déplacé.

➔ La DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) développe un logiciel capable de détecter les éléments

marqueurs de fausses informations dans plus de 500000 articles, photos, vidéos, enregistrements audio. Le dispositif repère des failles sémantiques, autrement dit des incohérences susceptibles de témoigner d'une fausse information.

Bellingcat

INVESTIGUER DE MANIÈRE COLLABORATIVE POUR VÉRIFIER LA FIABILITÉ DES INFORMATIONS
Bellingcat est un site d'investigation en open source, fondé en 2014 par le journaliste britannique Elliot Higgins.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Bellingcat utilise tous les contenus disponibles en accès libre sur le web pour retracer des accidents, des fusillades de masses ou des crimes de guerre. Les contributeurs du site passent au crible des centaines de photos et de vidéos. Ils recoupent ensuite les informations avec des cartes satellites afin de géolocaliser avec précision les faits.

➔ Grâce au travail de Bellingcat, l'Iran a reconnu sa responsabilité dans le crash du Boeing ukrainien à Téhéran du 8 janvier 2020.

➔ À la suite du crash du Boeing ukrainien, de nombreux internautes ont spontanément envoyé des photos et des vidéos prises après l'accident. Des images montraient clairement la présence de fragments de missiles.

QUESTIONS OUVERTES

Qu'est-ce que c'est qu'une vraie information en temps de guerre ?

À qui revient le droit d'évaluer la teneur d'une information ?

Avec les progrès de la technologie, est-ce que l'on pourra demain prouver qu'une vidéo est vraie ou fausse ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



GENRES, FÉVRIER 2023

PRÊTS À DÉGOUPIILLER!

En juillet dernier, le Président du Bergénir avait le doigt sur le bouton d'envoi de drones nucléaires sur le Rouland.

Pour éviter la catastrophe, une rencontre des ministres des Affaires étrangères est décidée. July, 33 ans, Ministre du Bergénir, arrive pour un tête-à-tête avec Phil, son homologue du Rouland. L'entretien dure 38 minutes. July en sort pâle et tremblante. Les journalistes mettent son état sous le coup de la chaleur caniculaire.

De retour dans son pays, elle démissionne. Une vidéo d'une caméra de surveillance est diffusée sur les réseaux sociaux. Si l'image est floue, à la 18^e minute, on voit que Phil se lève, s'approche d'elle, l'immobilise avec une ceinture, la jette sur le canapé et la viole. Sans attendre, les dégoupillars annoncent que c'est un fake. Le lendemain, une autre vidéo apparaît. L'entretien se passe de manière aussi cordiale que normale. Les dégoupillars affirment que cette vidéo est aussi un fake. Sous le choc, le ministre du Rouland démissionne.

24 heures plus tard, une bande sonore met le branle-bas de combat dans les chaumières. Prise par un micro inséré dans un melon, elle fait entendre les protestations de July. Les dégoupillars sont perdus. Ils n'arrivent plus à savoir si la vidéo est vraie ou pas. Pendant quinze jours, la toile se chauffe sur le thème : « Le ministre des Affaires étrangères du Rouland est-il ou non un violeur ? »

Du coup, tout le monde et en priorité les dirigeants semblent avoir oublié que deux pays voulaient se déclarer la guerre. Les observateurs précisent que les deux pays se battent à coup de fake news depuis très longtemps et sont donc habitués à l'exercice. Selon certains, c'est même devenu un moyen d'éviter la guerre. ■





PrévlAteur

Intelligence artificielle stratégie spécialisée dans la détection et la prévention de conflits

Le prévlAteur est une machine décisionnelle qui suit un processus rigoureux.

•••• **Il analyse** un large spectre de données : état géopolitique du monde, causes des conflits passés, évolution des ressources disponibles, transactions commerciales...

•••••••• **Il effectue des croisements** entre des centaines de sources d'informations ;

•••••••• **Il détecte** des connexions entre des événements a priori éloignés ;

• **Il affiche** la liste des conflits à venir avec un taux de probabilité ;

•••• **Il décide** et justifie la meilleure solution pour les éviter ;

•••••••• **Il met les solutions en œuvre.** Le prévlAteur est apprenant. Il profite de ses erreurs et imprécisions pour améliorer tant ses modèles théoriques que le choix des données. Ces machines ne peuvent mettre en œuvre des solutions que si elles ont été validées par les managers..

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

L'homme a toujours cherché à connaître le futur pour pouvoir anticiper sa venue. Aujourd'hui, les algorithmes ayant remplacé les entrailles de poulet, les prédictions deviennent des outils utiles.

Les préIAteurs aident à mieux comprendre le monde. Ils rendent plus intelligibles les quantités massives de données numériques produites chaque jour. Une compréhension rapide des événements mondiaux est cruciale pour la sécurité nationale, car les gouvernements et la communauté internationale sont souvent peu avertis des crises imminentes. Les préIAteurs peuvent signaler les points chauds quelques jours ou parfois des semaines à l'avance.

Les préIAteurs signalent quand les situations dégèneront en guerre ou dans quelles régions les pénuries alimentaires pourraient conduire à la famine. Ces informations aident à intervenir avant qu'elles ne se transforment en catastrophes humanitaires.

Sur le terrain, les préIAteurs peuvent localiser les forces ennemies (les hommes comme les machines) et envisager la meilleure stratégie d'action. L'atout est de pouvoir dans un temps minimal prendre en compte le maximum d'informations et avoir la meilleure réponse en temps réel. Les préIAteurs évitent au soldat d'avoir son attention mobilisée par une surcharge d'informations.

QUESTION
OUVERTE

Est-ce que
la prévision est
un leurre qui justifie
les investissements colossaux
sur l'intelligence artificielle ?

DÉFIS

La guerre de demain sera hybride, complexe, invisible et permanente. Les intelligences artificielles se basent sur ce qui a existé. Il faut donc leur apprendre à prédire des conflits aussi complexes qu'imprévisibles.

On assiste à la montée en puissance des groupes armés non étatiques et une démocratisation des technologies les plus avancées. De ce fait, nombreux conflits n'obéissent à aucune règle. À l'instar du 11 septembre 2001 où 19 individus armés de cutters ont tué 3 000 personnes d'un seul coup et déclenché deux guerres, il faut apprendre aux machines à cerner cette créativité destructive.

Les intelligences artificielles sont programmées par des hommes. Les algorithmes intègrent donc une manière de penser qui n'est pas forcément celle de l'ennemi. Il faut dès lors que les programmeurs apprennent à penser à la place d'un ennemi non identifié.

Les intelligences artificielles sont les seules machines qui prennent des décisions. Mais, à cause des boîtes noires ou l'incapacité des machines à expliquer leurs raisonnements, ces décisions ne sont pas toujours comprises. Il faut donc apprendre aux machines à justifier toutes décisions.

INDICATEUR

La prévision se répand. On peut prévoir le succès d'un film, la date de la mort d'une personne, les ventes d'un produit, les séismes... Il est donc logique que la prévision des conflits monopolise l'attention.

Serons-nous à même
de prédire qu'une action
positive sur le court terme
peut être négative sur le
long terme, et vice versa ?

Mots connexes

Cassandra

METTRE EN PLACE
UN SYSTÈME DE
PRÉDICTION

Le verbe vient de

Cassandra. Dans la mythologie grecque, elle prévoit les malheurs.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ L'armée américaine développe une IA pour prédire les événements mondiaux. L'objectif du projet KAIROS est d'analyser les quantités astronomiques de data générées quotidiennement sur le web, d'y déceler des tendances et prédire des événements. Le principe est de détecter des connexions entre différents événements éloignés pour rendre apparents des schémas (ou patterns).

➔ Le système s'inspire des travaux du scientifique suisse Jean Piaget qui ont mis en évidence la manière dont les humains donnent un sens et organisent les événements dans leurs têtes. La DARPA prend l'exemple suivant : quand on fait ses courses dans un magasin, on effectue un certain nombre de tâches basiques (prendre des produits, passer à la caisse, payer...) qui s'inscrivent dans un schéma plus large (faire à manger, choisir un produit plutôt qu'un autre, etc.). L'idée est de plaquer cette mécanique sur l'étude des médias et des réseaux sociaux, afin de repérer des tendances, politiques ou autres, d'établir des schémas et d'anticiper des événements.

➔ En analysant 600 ans d'histoire, les chercheurs Ugo Bardi, de l'Université de Florence en Italie, et Peter Breche

Les mots de la prédiction

de l'Université Georgia Tech à Atlanta, ont montré que les guerres suivraient une règle mathématique. « La guerre est un phénomène statistique lié à la configuration en réseau de la société humaine. »
précisent-ils. Remarquant que la plupart des conflits violents impliquent un petit nombre de morts, mais qu'un petit nombre de conflits impliquent plusieurs millions de morts, ils en ont déduit que la guerre suit les mêmes lois statistiques que d'autres phénomènes catastrophiques, tels que les ouragans, les tremblements de terre, les tsunamis...
Pour eux, l'importance d'une guerre dépendrait assez peu de l'incident qui la déclenche, mais plutôt des réseaux de tensions politiques, sociales, et économiques.

➔ Des chercheurs de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) tentent aussi de prédire les guerres. En 2014, ils ont prédit le coup d'État en Thaïlande, un mois avant qu'il n'ait lieu. « On ne peut pas prédire, comme si on regardait dans une boule de cristal, l'éclatement d'une guerre avec certitude. Mais nous pouvons, sur la base d'un certain nombre d'indicateurs, évaluer la probabilité globale que quelque chose tourne mal », explique le chercheur Lars-Erik Cedermann en précisant que pour quelques conflits prédits, il en reste beaucoup qu'on ne voit pas venir.

Les IA
pourront-elles
prédire
l'imprévisible ?

Imaguerrium

RÉCITS PROSPECTIFS FICTIFS
RACONTANT LES FUTURES
GUERRES

L'imaguerrium est une collection d'histoires qui envisagent tous les possibles en matière de guerre. Elle part du principe que l'imagination est la meilleure compagnie de transport du monde. Elle permet de prendre de l'avance et donc se préparer aux futurs conflits.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Comme les IA ont leurs limites, les armées font aussi appel à l'imagination pour se préparer à demain. L'armée américaine a invité les internautes à imaginer la guerre du futur. Impuissante à prédire précisément ce que seront les bouleversements à venir (technologies de l'armement, médecine de guerre, interventions liées à des catastrophes naturelles, guerres de l'information), elle compte sur la fiction et la créativité des civils pour envisager des scénarios qui l'aideront à préparer ses nouvelles stratégies.

➔ *En France, l'Agence de l'innovation de la défense recrute des auteurs de science-fiction et des futurologues pour imaginer les menaces de demain. L'agence a reçu plus de 500 candidatures pour rejoindre cette « Red Team ».*

Est-ce que
l'intelligence artificielle
pourra éliminer
cette bêtise
naturelle
génératrice
de nombreux
conflits ?



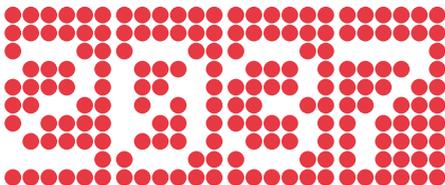
VOILARMÉE, 7 SEPTEMBRE 2017

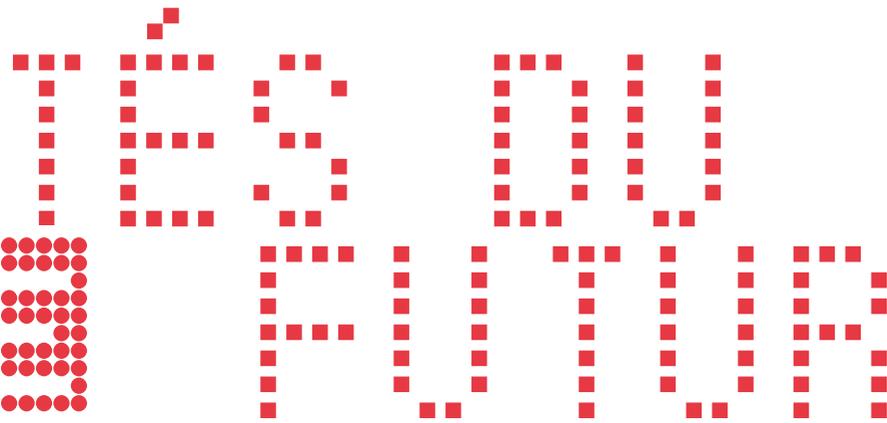
LE MONDE DE NÉMO

Lors du débriefing, le capitaine Truon Lin Muller a la voix encore tremblante pour raconter ce qui aurait pu être son dernier jour.

« La mission était a priori simple. Elle consistait à arraisonner un voilier au moment où il pénétrait dans les eaux territoriales. Le bateau transportait un bidon contenant un virus pouvant créer une grave épidémie, il fallait juste le faire quand il y avait au minimum 50 mètres de fond. À cette profondeur, le virus était inoffensif. »

Les hommes du capitaine étaient tendus. Cette mission retardait leur départ pour des congés mérités. « C'était horrible. Comme il n'y avait pas une once de vent, le voilier n'avancait pas. », dit un marin. Les hommes pestaient. À ce rythme, ils allaient manquer la dernière navette qui devait les ramener sur le continent. À 18 h 33, Nemo, le robot de commande du bateau, annonce que les hommes doivent se préparer à larguer les amarres. Les vingt marins s'attèlent à leurs tâches habituelles quand, dix minutes plus tard, Nemo annonce : « Remettez le pont. Quittez le navire et courez en haut de la colline. »





Les hommes soupirent. Un lieutenant finit par dire : « Nemo débloque. Ça arrive à chaque fois que la liaison avec le cloud défense est saturée. Il ne faut pas tenir compte de son ordre. »

Le capitaine Truon Lin Muller hésite. La mer est calme, le ciel est bleu, il n'y a rien qui annonce le moindre danger à rester sur le bateau. Il ne va pas se ridiculiser en obligeant ses hommes à suivre une décision absurde d'une machine. À ce moment-là, il voit un panneau indiquant « 98,7%... Pourcentage de bonnes décisions prises par Nemo. » L'info le fait changer d'avis. Il oblige ses hommes à quitter le navire.

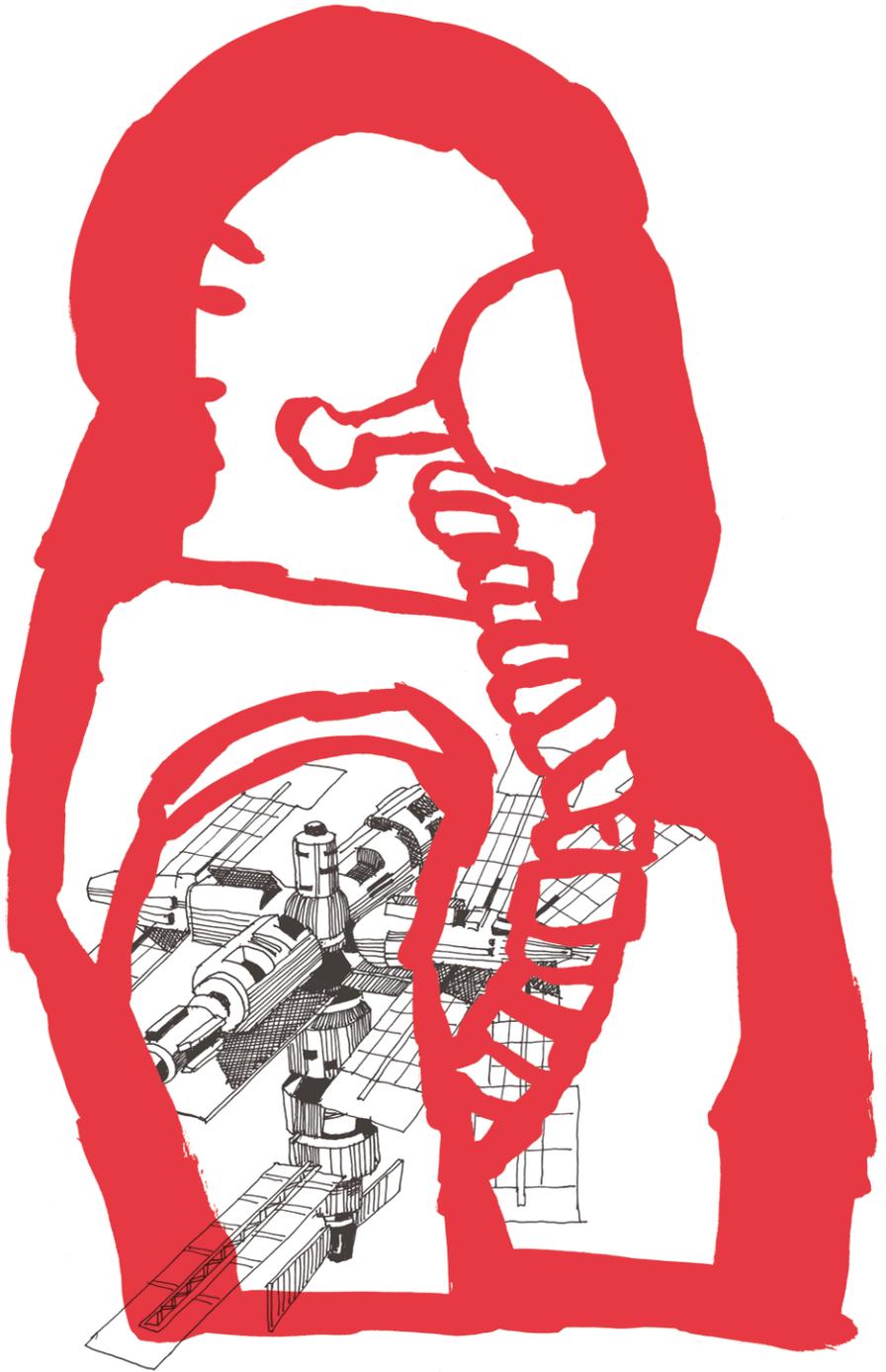
Si ses hommes ont pesté sur le moment, ils remercient aujourd'hui leur capitaine et le robot. Douze minutes plus tard, un tsunami a provoqué des vagues de 30 mètres qui ont détruit le bateau. Les seuls survivants de l'île sont ceux qui étaient en haut de la colline. Depuis, se souvenant de ses hésitations, le capitaine Truon Lin Muller se bat pour améliorer la crédibilité des informations fournies par les machines. ■

Spatioral

Officier supérieur intervenant dans l'espace

Le spatioral est responsable d'une unité spatiale de défense et un stratège de l'espace.

- Il **assure** la sécurité des personnes qui voyagent dans l'espace et des résidents sur la Lune ;
- Il **garantit** le maintien en orbite des satellites de son pays ;
- Il **effectue** des opérations spatiales pour éliminer des engins ennemis ou positionner ses engins.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Aller sur Mars, rendre Internet disponible dans le monde entier, espionner les activités sur Terre avec des images haute résolution, interagir de satellite à satellite... L'espace est devenu un lieu d'activités intenses.

Avec les espionnages, brouillages, attaques cyber, armes antisatellites, c'est désormais un champ de confrontation entre nations : « Si un adversaire veut faire du mal, il n'a qu'à s'attaquer aux satellites d'un pays : le GPS s'arrête, de même que les prévisions météo, certains systèmes bancaires et militaires comme les systèmes de guidage de munitions... » précise Xavier Pasco, le directeur de la Fondation pour la recherche stratégique. Pour assurer leur protection, les grandes puissances doivent augmenter leur professionnalisme dans ce théâtre hautement stratégique qu'est devenu l'espace. L'armée doit donc former des spatioraux afin qu'ils développent des stratégies spatiales de haute volée.

DÉFIS

Ces dernières décennies, les grandes entreprises ont investi l'espace.

Désormais, les militaires doivent se tourner vers le privé pour obtenir des produits et services innovants, a déclaré Ken Peterman, président de Viasat Government Systems.

« Quand nous avons mis un homme sur la lune, il y avait probablement 10 000 contrats avec la NASA pour tout inventer, du papier d'aluminium au Tang, la boisson du petit-déjeuner. Si la NASA voulait mettre un homme ou une femme sur Mars aujourd'hui, le moyen le plus rapide et le plus efficace de le faire pourrait être d'écrire une déclaration d'objectifs d'une ou deux pages et de laisser Elon Musk, Jeff Bezos, Richard Branson et d'autres s'en charger », précise Peterman.

INDICATEUR

L'espace n'est plus sanctuarisé

L'espace était considéré il y a moins d'une décennie comme un endroit sacré où l'humanité ne devrait jamais y exporter ses conflits. Des pays ont effectué des opérations qui ont changé la donne. Les USA et la Russie ont lancé des missiles antisatellites. La Chine et l'Inde ont détruit des satellites en orbite. Résultat, l'espace est considéré comme le champ de bataille d'une éventuelle prochaine guerre mondiale. Lors de la Seconde Guerre mondiale, la maîtrise aérienne était une carte maîtresse. Au XXI^e siècle, c'est celui qui maîtrise l'espace qui a toutes les chances de l'emporter. Comme la plupart des communications et des informations militaires passent par l'espace, la destruction de l'infrastructure spatiale d'un pays serait fatale, mais peut-être pas uniquement au pays en question.

Mots connexes

Espalitarisation

MILITARISATION DE L'ESPACE

La militarisation de l'espace désigne le développement d'armes et de techniques militaires dans l'espace. Ce terme apparaît pour la première fois dans les années 1960 au cours de la guerre froide. Une course à l'espace oppose alors les États-Unis et l'URSS.

Des mots prennent de l'espace

Technosparmes

TECHNOLOGIES UTILISÉES POUR SE BATTRE DANS L'ESPACE

Pour prendre le contrôle de l'espace, on opère dans le ciel avec des satellites et derrière un clavier. On dirige des opérations qui vont brouiller les communications, envoyer des missiles ou provoquer des collisions entre satellites.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *En 2018, l'armée américaine crée la force de l'Espace. Cette nouvelle force est composée de 16 000 militaires et civils. L'implication des États-Unis dans l'espace n'est pas du goût de tout le monde. Le dirigeant chinois Xi Jinping a accusé les États-Unis de vouloir transformer l'espace en « champ de bataille ».*

Une série intitulée « Space force » diffusée sur Netflix égratigne le projet de création d'une sixième branche de l'armée américaine destinée à conduire des opérations militaires dans l'espace.

➔ *En France, dans le cadre de la loi de programmation militaire, le gouvernement français a décidé de consacrer 3,6 milliards d'euros d'ici 2025 à une stratégie spatiale de défense.*

➔ *La Chine dispose d'une flotte particulièrement étoffée de satellites militaires. Peu d'informations officielles sont disponibles sur cette branche de l'activité spatiale.*

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Des satellites-espions*
En 2018, le satellite russe Luch Olymp a été pris en flagrant délit d'espionnage à 36 000 km d'altitude ! Il s'est approché du satellite militaire franco-italien Athena-Fidus avant de rendre visite à huit autres satellites appartenant à différents pays.

➔ *Des protecteurs de satellites*
Les nanosatellites patrouilleurs sont les anges gardiens des satellites. Ils protègent ceux qui ont une valeur particulière en détectant toutes les menaces.
La ministre française Florence Parly souhaite que la France puisse être équipée dès 2023. « Si nos satellites sont menacés, nous envisagerons d'éblouir ceux de nos adversaires », précise-t-elle.

➔ *Les missiles antisatellites*
Ils détruisent des satellites. Ils sont composés d'un système de lancement fixe ou mobile, d'un missile et d'un véhicule de destruction cinétique.

➔ Guerre électronique

Les armées utilisent des techniques de brouillage et d'usurpation pour perturber, endommager ou détruire l'équipement et les installations de l'ennemi. Les experts se servent de lasers, de micro-ondes de forte puissance et d'autres types d'armes à radiofréquence.

➔ Cyberattaques

De nombreuses opérations spatiales dépendent du cyberspace. Avec une connaissance approfondie des satellites et des réseaux de distribution de données, les acteurs peuvent utiliser des capacités offensives dans le cyberspace pour produire toute une gamme d'effets réversibles ou non sur les systèmes spatiaux, les infrastructures au sol associées, les utilisateurs et les liens les reliant.

Aspiraunaut

TECHNICIEN DE L'ESPACE
SPÉCIALISÉ DANS LA SUPPRESSION
DES DÉCHETS EN ORBITE

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Depuis les débuts de la conquête spatiale en 1957, plus de 5000 lancements ont eu lieu dans l'espace. Les débris d'engins s'accumulent. L'Agence spatiale européenne estime que plus de 129 millions de déchets entourent la Terre, soit des morceaux d'anciens satellites, de fusées et des rebuts de missions spatiales.

➔ Quand un débris de la taille d'un raisin se déplace à des vitesses allant jusqu'à 28000 km/h, il peut sévèrement endommager des engins spatiaux et des

satellites. Comme la destruction des satellites génère des dizaines de milliers de débris, le risque est que ces débris heurtent d'autres satellites opérationnels. On pourrait assister un phénomène de boule de neige, nommé le syndrome de Kessler, qui conduit à la destruction en chaîne de satellites et la privation des communications satellitaires.

➔ Une start-up suisse,

Clearspace SA, se lance dans l'aventure de nettoyer les débris en orbite autour de la Terre.

Espaciver

PRIVATISER L'ESPACE

Jusqu'à une date récente, le statut juridique de l'espace et des ressources extra-atmosphériques était fixé par le Traité de l'Espace, adopté en 1967 sous l'égide des Nations unies.

Ce texte consacre un droit de libre exploration et utilisation, tout en fixant des règles de non-revendication de souveraineté nationale sur l'espace : « L'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, ne peut faire l'objet d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté, ni par voie d'utilisation ou d'occupation, ni par aucun autre moyen. »

À la suite de la réduction conséquente des budgets étatiques consacrés à l'exploration spatiale, l'espace est progressivement espacivé.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La NASA en rêvait, Elon Musk l'a fait. Avec SpaceX, les États-Unis disposent à nouveau de fusées américaines pour envoyer leurs astronautes dans l'espace. Depuis 2011, les Américains devaient compter sur les Russes pour transporter leurs astronautes vers la Station spatiale internationale (ISS). Au-delà du lancement d'une fusée, Elon Musk veut, avec son projet Starlink, couvrir la Terre de 42 000 satellites, soit 6 fois plus que tout ce qui a été lancé à ce jour. Le bénéfice escompté par cette opération se monte à 30 milliards de dollars. Il souhaite aussi aller sur la Lune et développer un tourisme orbital.

➔ *Des chercheurs chinois planchent sur le projet de base militaire sur la Lune. Cette base doit être opérationnelle d'ici 2050. La Chine prévoit de l'utiliser pour lancer des missiles de combat et des vaisseaux spatiaux. Elle veut aussi s'en servir pour tester de nouvelles armes.*

Les intelligences artificielles régneront-elles en maître dans l'espace ?

Quels pays pourront investir dans l'espace ?

Comment améliorer la résilience des services spatiaux d'utilité mondiale ?

QUESTIONS
OUVERTES

Est-ce que l'espace peut être considéré comme le champ de bataille d'une prochaine guerre mondiale ?

ARTICLE

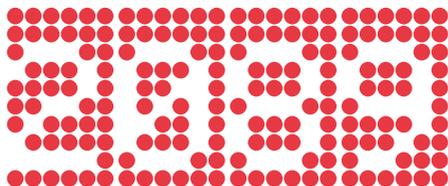
ESPACORIUM

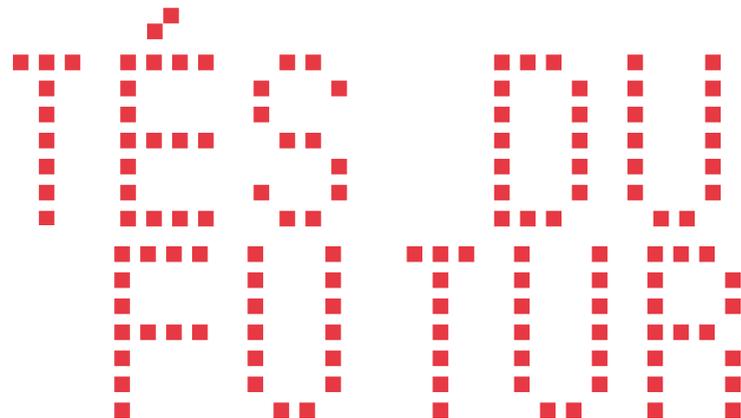
ESPACORIUM, 9 AVRIL 2009

COCOTTE-MINUTE LUNAIRE

Dans l'ascenseur spatial qui l'emmène à la Lune, le spatial Émile Hue est inquiet. Depuis quelque temps, à chaque voyage, il constate que les tensions s'aggravent.

Les millions de réfugiés climatiques terriens sont au bord de la révolte. Alors qu'on leur a fait miroiter le paradis, ils vivent sous des coupoles devenues trop petites pour le nombre qu'ils sont devenus. Dans certaines, ils tombent comme des mouches à cause des dysfonctionnements des régulateurs atmosphériques : « En l'espace de quelques minutes, la température peut passer de moins 40° à plus 46°. On supporte une fois, deux fois, mais à la dixième fois, notre organisme est épuisé », explique John Little, un ancien New Yorkais qui est parti sur la Lune après l'engloutissement de son restaurant. Ils souffrent aussi de leurs conditions de travail. La poussière spatiale coince les imprimantes 3D de fabrication, les travailleurs de la construction doivent en permanence faire des sorties avec des équipements de mauvaise qualité. Dans les laboratoires pharmaceutiques destinés à élaborer les nouveaux médicaments, l'apesanteur fait voler les nanoparticules de matériaux dangereux.





Ceux qui travaillent dans l'hôtellerie sont considérés comme des sous-humains par les riches touristes de l'espace : « Ils considèrent les apatrides lunaires comme des objets leur permettant de s'envoyer en l'air », peste John Litle.

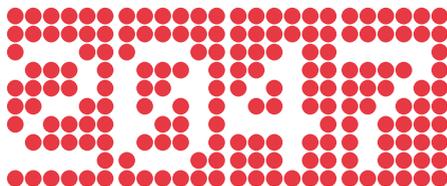
Émile Hue a envoyé plusieurs rapports aux Nations Unies en précisant que la situation était critique. Il fallait trouver une solution pour éviter que la cocotte minute explose. Le risque était grand, que n'ayant plus rien à perdre, les Lunaires organisent un suicide collectif et détruisent tout ce qui a été construit jusqu'alors. Sans doute à cause de l'éloignement, personne n'a encore réagi à ces cris d'alarme. ■

LES NOUVEAUX CHAMPS DE BATAILLE, JUIN 2047

LE BILLARD DU CIEL

Alors qu'en 2020, il y avait 2 630 satellites actifs en orbite autour de la Terre, il y en a aujourd'hui 10 fois plus.

À cause de cet envahissement du ciel, des hackers s'amusent à créer ce qu'ils nomment un « billard du ciel ». Le principe est de dévier la trajectoire d'un satellite qui cogne dans un autre. Le choc provoque une déviance du deuxième qui va à son tour cogner dans un autre. La semaine dernière, ce billard du ciel a interrompu la communication Internet de plusieurs centaines de millions de personnes. ■





On ne peut parler technologies sans parler de valeurs

Dr Ulf Ehlert

*Chef stratégie et politique,
bureau du directeur scientifique de l'OTAN*

Quand nous nous projetons dans le futur, l'objectif de nos forces armées reste inchangé : défendre notre territoire et notre population, nos valeurs et nos normes. Dans ce cadre, la société a l'obligation de fournir aux soldats des missions claires et des moyens appropriés pour les remplir. Au fur et à mesure que le paysage géostratégique évolue, les capacités militaires doivent être ajustées. Elles doivent suivre le rythme des évolutions technologiques.

Après la guerre froide, l'Occident a connu une brève période de suprématie militaire fondée sur sa supériorité technologique. Les puissances politiques et militaires, comme au demeurant les puissances économiques et technologiques, sont confrontées à un monde multipolaire émergent. Dans ce monde globalisé, la discussion sur les technologies du soldat du futur est complexe. En plus des questions d'utilité (que fait une technologie donnée ?), nous devons envisager son impact (qui y a accès ?) et nous interroger sur son origine (d'où vient-elle ?). Mais, nous devons surtout examiner comment ces technologies sont liées à nos valeurs.

Les technologies ont toujours joué un rôle important dans l'armée. Alors qu'hier elles servaient principalement de multiplicateur de force, elles constituent de plus en plus un élément de surprise qui peut être décisif sur le terrain des opérations.

« Tout ce qui était technologiquement faisable était considéré comme la bonne chose à faire. Avec les évolutions technologiques, ce principe a ses limites. »

Tout au long de l'histoire de l'humanité, nous avons exploité la technologie pour obtenir ou maintenir un avantage militaire. Tout ce qui était technologiquement faisable était considéré comme la bonne chose à faire. Avec les évolutions technologiques, ce principe a ses limites. Il ne sera pas nécessairement applicable demain. L'exemple de l'intelligence artificielle en témoigne. Meilleure connaissance de la situation, aide à la prise de décision, maintenance prédictive... Des IA autonomes alimentées par des données en grande quantité vont bouleverser la sphère de l'information. Si les apports des intelligences artificielles sont essentiels, nous devons nous poser des questions sur la manière dont nous voulons gérer leur place dans notre stratégie : comment collecter les données ? Considérons-nous le système chinois de crédit social comme un modèle à copier ? Comment traiter les données ? Devons-nous accepter des algorithmes « boîte noire » qui présentent un résultat, mais ne peuvent pas en expliquer la plausibilité ? À quelles fins allons-nous utiliser les IA ? Quel degré de contrôle humain voulons-nous conserver lorsque nous prenons des décisions cruciales ?

Ce ne sont pas des questions banales. Elles interrogent le juridique, l'éthique ainsi que notre morale. Elles nous obligent à nous positionner sur les conséquences voulues et non voulues

de l'usage de ces technologies. Les réponses sont d'autant plus complexes que ces technologies trouvent de nouvelles applications chaque jour. Néanmoins, on ne peut pas faire l'impasse de se poser deux questions : quelles sont les limites à fixer pour l'application d'une nouvelle technologie ? Comment s'assurer que ces limites soient respectées ?

Nos valeurs occidentales, notamment l'État de droit, la démocratie, la liberté individuelle et les droits de l'homme, constituent un cadre solide pour aborder ces questions. Cependant leur universalité est contestée, parfois subtilement, parfois ouvertement. Si des réglementations nationales ou régionales sont faciles à établir, leur portée est limitée. Des accords internationaux ont un impact plus important, mais sont beaucoup plus difficiles à atteindre.

La bonne nouvelle, c'est que le chemin de la technologie n'est pas prédéterminé. Cela signifie que nous pouvons, et devons faire des choix. Ces choix doivent porter sur les technologies et leurs applications, sur les normes à établir ainsi que sur les partenaires avec lesquels collaborer pour développer et établir celles-ci.

Nous l'avons déjà fait dans le passé, après avoir libéré la puissance de l'atome. Une fois le génie sorti de la bouteille, nous avons travaillé dur pour le remettre en place, en intégrant le contrôle des armes nucléaires dans l'ordre international naissant. Aujourd'hui, nous sommes confrontés à un défi bien

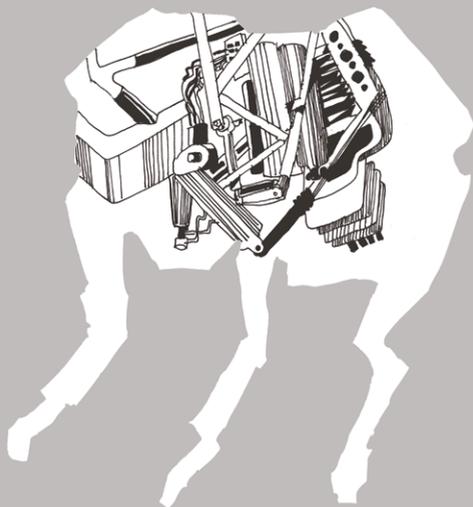
plus important : nous devons établir des normes appropriées pour les multiples technologies émergentes, à la vitesse du XXI^e siècle, dans un monde hyperconnecté, et avant qu'elles ne soient pleinement développées.

Après tout, la technologie n'est qu'un outil, aussi puissant soit-il. Nos valeurs doivent être le seul moteur de la définition des missions et du développement des capacités que nous donnerons à nos soldats à l'avenir.

« On ne peut pas faire l'impasse de se poser deux questions : quelles sont les limites à fixer pour l'application d'une nouvelle technologie ? Comment s'assurer que ces limites soient respectées ? »

« La bonne nouvelle, c'est que le chemin de la technologie n'est pas prédéterminé. Cela signifie que nous pouvons, et devons faire des choix. »

Avec armes et bagages



Demain, les soldats auront la vie sauve en n'étant pas présents sur le champ de bataille.

À distance, ils enverront des **dronilles**. Ces drones de petite dimension lanceront des bombes en territoire ennemi ou attaqueront des individus identifiés.

On se protégera des dronilles contrôlés par l'ennemi avec des **para-drones**.

Ils téléguidront des **ginsectors**. Ces insectes génétiquement modifiés inoculeront des virus qui contamineront l'ennemi.

Parfois, ils utiliseront des **foularmes** pour paralyser des personnes précises dans un rassemblement.

Sur le terrain, des **salataines** veilleront. Ils surveilleront le fonctionnement des machines autonomes. Ils seront particulièrement attentifs au fait qu'elles ne puissent pas choisir de tuer.

Ils auront aussi un œil sur les **zoobots**. Si ces robots-animaux peuvent rendre bien des services, il ne faudrait pas qu'ils appellent les machines aux armes.



Dronille

Drone de très petite dimension

Le dronille...

- effectue des missions de reconnaissance dans des espaces confinés ;
- favorise les recherches et le sauvetage dans des bâtiments en feu ou après des catastrophes naturelles ;
- espionne ses ennemis : les dronilles captent des images et des sons que le soldat reçoit sur son smartphone ;
- identifie les personnes présentes sur le terrain des opérations pour savoir si ce sont des civils ou des militaires ;
- paralyse des soldats avec des produits chimiques ;
- brouille les dronilles ennemis ;
- détecte des agents chimiques et biologiques.

Les dronilles sont accrochés à la ceinture des soldats. Ils les utilisent lorsque le besoin se fait sentir.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Les dronilles identifient les menaces du terrain. Ils évitent de risquer la vie d'éclaireurs. Les microdrones diminuent donc la mortalité dans les armées qui en sont équipées. Les dronilles peuvent effectuer des vols intérieurs comme extérieurs. Cette possibilité augmente leur intérêt tactique. Aidant à repérer le rôle que joue chaque ennemi, les dronilles vont cibler avec grande précision leurs victimes. On ne tirera plus dans le tas, on choisit une par une ses victimes et le dommage à commettre. Ces engins vont donc permettre d'aller vers une guerre plus chirurgicale.

DÉFIS

Si ces drones ont un aspect ludique, ils sont loin d'être des jouets. Vu que les dronilles peuvent facilement disparaître en territoire ennemi, il faut diminuer leur coût de manière drastique. La stabilité au vent est compliquée pour les objets légers. Il faut donc concevoir des voilures qui permettent aux dronilles de s'adapter aux différentes conditions météorologiques. Le déplacement extérieur nécessite des qualités aérodynamiques de vol et une certaine rapidité. Le vol intérieur demande quant à lui de la stabilité, de l'immobilité et une détection fine des obstacles. Il faut combiner ces éléments dans un objet minuscule. Il est encore difficile de miniaturiser des équipements aussi complexes.

Les dronilles peuvent être considérés comme une proie par un animal prédateur ou un envahisseur par un animal territorial. Ils peuvent alors tenter de chasser ou manger le drone. Il faut donc doter les dronilles de capteurs qui évitent ces fins tragiques. L'autonomie, tout comme la charge utile à disposition pour les senseurs et modules de communication, est encore limitée. Il faut envisager des drones qui se rechargent en vol.

INDICATEURS

Le marché du drone explose. Aux États-Unis, la FAA (Federal Aviation Administration) estime que 853 000 engins volants seront enregistrés d'ici 2023. Soit presque deux fois plus que prévu à l'origine! Les armées emboîtent le pas en envisageant l'usage militarisé de certains modèles professionnels.

Les drones compagnons qui permettent de suivre des personnes durant des activités et de prendre photos et vidéos se miniaturisent et s'améliorent. Demain, on peut imaginer qu'ils prendront des selfies en situations extrêmes, de jour comme de nuit, et que ces images seront des indicateurs de fatigue, de déshydratation ou d'hypothermie d'une personne. Ces drones futuristes serviraient de plateforme pour des versions militarisées plus robustes.

Mots connexes

Mav

MICRO-DRONE

MAV est l'acronyme de Micro Air Vehicle.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En 1993, la société RAND montre que le développement de systèmes de la taille d'un insecte capables de voler est possible. Il peut donner un avantage militaire significatif.

➔ En 1996, la DARPA finance la recherche sur les microdrones à travers le programme SBIP (Small Business Innovation Program).

➔ En 2019, l'armée de terre française débloque un budget de 77,3 millions d'euros pour acheter des drones Black Hornet 3 du constructeur norvégien Prox Dynamics, une filiale de l'Américain Flir. Le Black Hornet 3 est un drone de poche qui effectue des missions de renseignement, de surveillance et de reconnaissance au combat. Les drones sont livrés par paire, un pour la vision de jour et un pour la vision de nuit. Mesurant 15 cm et pesant 33 grammes, ils s'adaptent à la ceinture des soldats. Leur vitesse de pointe est de 21 km/h et leur autonomie de 25 minutes. Ils transportent un capteur thermique ou chimique et trois caméras haute définition pour filmer sous plusieurs angles (avant, sol, rotation de 45°). En cas de mission de nuit, l'une de ces caméras peut être remplacée par un capteur infrarouge. Le soldat contrôle le drone via un pad et peut analyser ses images sur un écran.

Les mots des petits drones

➔ En août 2019, les parachutistes de la 3^e Brigade Combat Team, 82nd Airborne Division, ont utilisé le Black Hornet

en Afghanistan. Le dronille a assuré la surveillance aérienne de la patrouille tout en évaluant la sécurité dans la région.

Cidronelle

SPRAY ANTIDRONILLE

Composé de nanoparticules, ce spray rend l'électronique du dronille inactif.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Des ingénieurs de l'Université de Washington ont créé RoboFly. Ce petit drone est composé d'ailes battantes et alimenté électriquement par un laser. Il a la taille d'un insecte et n'est pas plus lourd qu'un cure-dent.

➔ Avec un projet intitulé SCAMP (Stanford Climbing and Aerial Maneuvering Platform), des étudiants de l'Université de Stanford, en Californie, ont élaboré un drone-araignée qui vole et grimpe aux capacités inédites, similaires à celles d'un insecte. Équipé d'un système embarqué de capteurs et de calculs, le drone peut même redécoller en cas de chute. Équipé de capteurs et de caméra, il recueille des données et filme.

➔ À cause des nombreux pesticides, les abeilles sont menacées d'extinction un peu partout sur la planète. Face à ce constat alarmant, des entreprises travaillent au développement de drones pollinisateurs. Un laboratoire néerlandais développe le DelFly Nimble, un mini-robot de quelques centimètres.

Espidrone

DRONE-ESPION

Drone de la taille d'un insecte qui s'approche des individus pour enregistrer leurs conversations.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En 2019, des rumeurs racontent qu'un insecte-robot espion est déjà en production. Les fantasmes vont bon train. On craint qu'un assureur utilise cet engin pour faire un test ADN ou que le gouvernement vous injecte dans la bouche une puce qui va écouter toutes vos conversations privées. Si la menace n'est pas d'actualité, vu que l'imagination est sans limites, elle pourrait rapidement le devenir.

QUESTIONS OUVERTES

Des drones-insectes vont-ils demain être de redoutables tueurs ?

Quelles sont les limites que les dronilles ne devront pas dépasser ?

ACTUALITÉS DU FUTUR 2020

LE 14b 44, 3 JUIN 2020

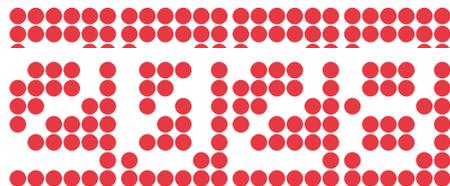
VOLS DE PENSÉES

Tout le monde se souvient du défilé de la fête nationale de l'année dernière. Pendant toute la journée, les réseaux sociaux ont diffusé ce que pensaient les soldats et les personnalités qui assistaient à l'événement.

Ce jour-là, on a eu droit en direct à un florilège de pensées grivoises, agacées, vulgaires, fleuries et souvent politiquement incorrectes. Après un temps de surprise, ce fut l'attraction nationale.

Ces diffusions étaient d'autant plus gênantes que, avec une combinaison de reconnaissance faciale et d'analyse d'iris, les pensées étaient nominatives. Le monde a découvert que le Président de la République était particulièrement séduit par la jeune métisse major de l'école polytechnique. Ces déductions ont été réalisées par des dronilles spécialisés dans l'analyse du langage non verbal des personnes. Au passage de la jeune femme dans le champ de vision présidentiel, la machine volante a identifié une légère rougeur des joues ainsi qu'une forte accélération du rythme cardiaque. À noter que les mêmes symptômes sont apparus chez la major.

Pour éviter que ce type de mésaventure se reproduise, plusieurs dispositions ont été prises. Les soldats ont suivi un entraînement forcé à la pensée sans émotion. Avant le démarrage du défilé, ils se sont aspergés de cidronelle. Le spray perturbe le fonctionnement des dronilles. Sur tous les trajets du cortège et au-dessus de la tribune, un brouilleur empêche la transmission des pensées. ■



Foularme

**Arme non létale qui, dans une foule,
paralyse des personnes identifiées**

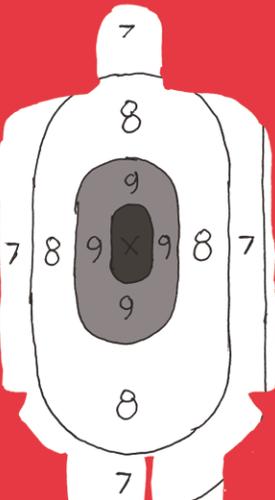
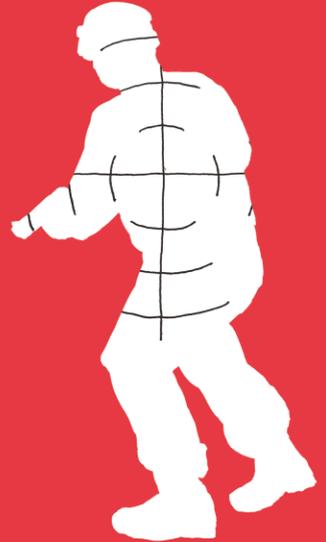
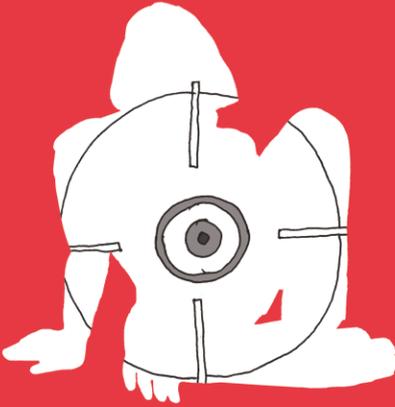
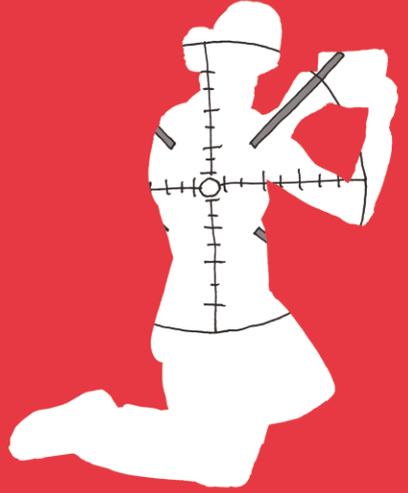
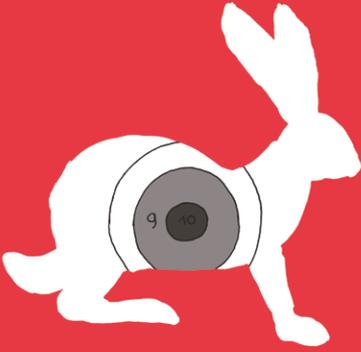
Les foularmes sont des armes qui...

- **neutralisent** des cibles sans les tuer ;
- **paralyser**, éblouissent, éloignent sans créer de dommages définitifs ;
- **atteignent** des personnes identifiées.

Contrairement aux armes non létales traditionnelles, les foularmes créent des dommages pour une durée précise sur des personnes identifiées comme des meneurs, terroristes, criminels...

Les foularmes peuvent être :

- **des lanceurs** de balles en caoutchouc ;
- **des gaz** qui font pleurer, rire ou créent une odeur insupportable ;
- **des pistolets** à impulsion électrique qui paralysent ;
- **des canons** à eau ;
- **des dispositifs** de création d'ondes sonores qui font vibrer douloureusement les tympans, les globes oculaires et le cerveau des cibles ;
- **des machines** qui éblouissent l'ennemi.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Les armes non létales sont utilisées depuis le début du siècle dernier. Les produits lacrymogènes servant à disperser la foule ont été utilisés en 1912 par la police française. Les recherches militaires sur les agents chimiques irritants et leur mise en œuvre par la police américaine datent des années 1920.

La Guerre froide laisse la place aux missions d'interposition, de maintien ou de rétablissement de la paix durant lesquelles le contrôle de la foule s'avère crucial. Dans ce contexte, l'armée américaine développe le concept d'arme non létale.

En 1991, le secrétaire à la défense Dick Cheney met ainsi en place un groupe de travail, le « Non-lethal warfare study group ». Ces réflexions vont aboutir à une série de documents dont le plus connu est la directive « Policy for non-lethal weapons ». Datée du 9 juillet 1996, elle précise : « Les armes non létales sont des armes discriminantes qui sont explicitement mises au point et principalement utilisées pour frapper d'incapacité le personnel et le matériel, avec un minimum de risque mortel, de lésions permanentes au personnel et de dommages indésirables aux biens et à l'environnement. »

Depuis, de nombreux dispositifs sont développés pour, en priorité, disperser des foules et éviter d'avoir à tirer dessus.

DÉFIS

Définir avec précision ce qu'est une arme non létale.

Pour certains auteurs militaires, c'est davantage le contexte d'utilisation d'une arme qui définit sa létalité que ses caractéristiques intrinsèques : une balle en caoutchouc est, a priori, moins dangereuse qu'une balle traditionnelle, mais tirée à bout portant elle peut tuer. La grenade lacrymogène à effet de souffle GLI F4 (grenade lacrymogène instantanée), actuellement utilisée pour le maintien de l'ordre en France, contient 24 grammes d'explosif, alors qu'une mine antipersonnel en contient 30 grammes.

Vérifier que les dommages commis sont réellement éphémères

Les armes non létales doivent être déployées quand on a une compréhension complète de leurs effets potentiels sur la santé. Si les armes aveuglantes provoquent une cécité temporaire, il faut vérifier que les troubles disparaissent bien chez tout le monde.

Créer un lien avec une base de données repérant les ennemis à immobiliser

Il faut donc créer des systèmes embarqués qui identifient les assaillants et neutralisent ceux qui sont considérés comme dangereux.

INDICATEURS

La vidéosurveillance ayant fait son apparition dans de nombreuses villes, il n'y a pas encore vraiment d'applications utilisant les données collectées pour rendre des services aux citoyens. Dès qu'il sera possible de prendre les transports publics sans abonnement et de recevoir à la fin du mois une facture de vos trajets, alors la reconnaissance de personnes sera devenue réalité.

L'apparition d'applications permettant de reconnaître tous les individus dans la rue sera un nouveau marqueur de la fin de la vie privée. On pourra alors considérer que supprimer l'accès temporaire à des services tels que la carte bancaire, le téléphone, est une arme non létale civile.

Mots connexes

Létaleur

FABRICANT D'ARMES
NON LÉTALES

Les armes non létales existent depuis longtemps. Si des chercheurs travaillent certainement sur le croisement avec des systèmes de reconnaissance des individus, il faudra attendre quelques années avant de voir arriver des fournitures opérationnelles.

*Les mots
qui ne tuent pas*

➔ Le Stoper tire des billes contenant de la poudre de poivre. Efficace à cinq mètres, il provoque l'irritation des yeux et de la respiration.

➔ Fusil à pompe, le Xrep envoie des projectiles électroniques. Quand ils atteignent leur cible, le choc électrique rend impossible tout mouvement coordonné pendant 20 secondes.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Au lieu d'un feu clignotant rayonnant ou de crier dans un haut-parleur pour garder les gens loin des zones sensibles, le Pentagone travaille sur une boule de plasma qui parle aux intrus. Une laser projette une lumière concentrée pendant 10-15 secondes. Cette boule de plasma est manipulée pour produire de la lumière et du son, ou encore brûler des vêtements.

➔ Arme de dissuasion créée par une société écossaise, le Sealase donne la nausée et fait vomir toute personne touchée par son rayon. Ayant une portée de 1,5 kilomètre, il est notamment utilisé contre les pirates somaliens.

➔ La police américaine dispose d'un tube qui projette un puissant rayon vert à une portée de 2,5 kilomètres. Cet « interrupteur oculaire » aveugle le temps d'intervenir.

➔ L'armée américaine a développé l'Active Denial System, qui envoie des ondes à une fréquence de 95 GHz. Il provoque une impression de brûlure sur la peau qui fait que l'adversaire lâche son arme.

➔ Le canon à son est un dispositif acoustique émettant un son désagréable pour ceux qui s'approchent de la source. Les premiers modèles ont été développés pour les forces armées des États-Unis dans les années 2000 sous le nom de Long-Range Acoustic Device (LRAD). On trouve aussi le mosquito qui émet des sons à très haute fréquence. Il est principalement destiné à disperser des groupes d'adolescents qui entendent ces fréquences.

➔ Un liquide chimique nauséabond est utilisé pour le contrôle des foules. Les forces de sécurité israéliennes utilisent la skunk, un liquide chimique à l'odeur forte et persistante (pendant une dizaine de jours) sur les cibles aspergées (de tout type, personnes comme bâtiments ou objets). La composition de la skunk est gardée secrète, mais selon David Ben Harosh, le directeur des développements technologiques de la police israélienne, elle ne contiendrait que des ingrédients naturels (eau, levures) et pourrait être ingérée sans risque.

➔ Mis au point par par le géant russe des équipements de radio-électronique Ruselectronic, le Filiin 5P-42 est installé sur deux frégates de guerre. Ce canon émet un faisceau oscillant de lumière de haute intensité.

Le rayon éblouissant, dont la portée peut atteindre 5 km, a été testé sur des tireurs de mitraillettes ou de fusils d'assaut. Tous les participants ont éprouvé des difficultés à viser. 45 % se sont plaints d'étourdissements, de nausées et de désorientation. 20 % ont vécu des phénomènes hallucinatoires. Ils décrivent des boules de lumière flottantes.

➔ À la base aérienne de Tinker dans l'Oklahoma, on teste des ralentisseurs électrifés. Lorsque les panneaux au sol détectent des roues, ils émettent des impulsions à haute tension qui vont perturber le moteur d'un véhicule. Les passagers ne sont pas touchés.

QUESTIONS OUVERTES

Quand faut-il utiliser une arme non létale dans un contexte militaire ?

Où commence et où finit la sphère privée dans l'identification d'individus ?

ACTUALITÉS DU FUTUR SANTIMÉTRIE

LE POLISSOR, 25 JUILLET 2034

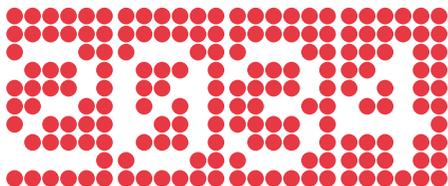
SI JE TE RECONNAIS, JE T'IMMOBILISE

Devant la multiplication et l'ampleur des manifestations anti-pesticides, l'armée a appelée en renfort la brigade anti-foules. Pour la première fois, elle a utilisé les GIP ou Gaz Immobilisant Personnalisés.

Les GIP sont composés de nanoparticules qui identifient les personnes présentes dans les foules. Quand des individus classés « DangerXL » sont repérés, ces gaz les transforment en statues pendant quelques heures.

Un laser fournit l'énergie nécessaire à des millions de nanodrones comprenant un analyseur de mouvements cardiaques ou de traits du visage. Si l'individu est identifié comme un leader ou un activiste, le nanodrone s'approche de ses narines et envoie une giclée d'un liquide immobilisant. Le rayon du cercle de couverture des GIP est d'environ 500 mètres. Les forces armées effectuent donc des tirs successifs.

Les personnes immobilisées ne se souviennent pas de la durée pendant laquelle elles ont été à l'arrêt. Ce sont les photos qui leur font prendre conscience de ce qui leur est arrivé. ■



Ginsector

Insecte génétiquement modifié pour inoculer des virus

Les ginsectors sont des insectes génétiquement modifiés capables d'inoculer des virus aux hommes et aux plantes.

Ces virus sont fabriqués en laboratoire. Ils ont ou non un effet limité dans temps.

Ils peuvent viser des personnes ayant un ADN spécifique et leur inoculer une maladie mortelle.

Pour les plantes, ils peuvent cibler un végétal particulier et détruire des productions ou perturber leur reproduction. Le virus supprime ou insère des séquences génétiques dans la plante afin que l'insecte s'en nourrissant soit contaminé.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Les ginsectors peuvent servir les intérêts militaires et économiques d'une nation par la possibilité d'anéantissement des cultures et ressources alimentaires d'un pays.

Début de l'été 2025. Les blés et maïs se parent d'une belle couleur dorée, les tomates s'empourpent joliment. Pas de doute, la saison agricole s'annonce productive. Lorsque des nuées d'insectes s'abattent sur les champs. Voraces, ils inoculent un virus dans chaque végétal qui détruit une séquence génétique vitale. En quelques jours, les champs ne sont plus que de vastes cimetières agricoles. La famine est annoncée.

Cette guerre entomogénétique peut aussi cibler des soldats ennemis et provoquer, par exemple, un endormissement aussi temporaire que salutaire.

DÉFIS

Lorsqu'on lâche des ginsectors, il est difficile de maîtriser les effets. On ne peut pas prédire où les virus vont se disperser, quelles espèces seront infectées, quels hommes seront touchés. Il faut donc maîtriser le processus pour éviter que les insectes ne retournent chez l'envoyeur.

Il est aussi délicat d'anticiper les mutations et les évolutions des virus. Les effets peuvent s'inscrire dans le long terme. Il est plus facile de détruire une plante à l'aide de manipulations génétiques que de la soigner. La destruction ou la stérilisation d'une espèce végétale peut être obtenue en ne ciblant qu'un seul gène.

Les ginsectors peuvent être considérés comme des agents biologiques à des fins hostiles. Selon la Convention sur les armes biologiques (26 mars 1975), 193 États membres des Nations unies s'engagent à ne pas développer, produire, stocker ou utiliser des armes bactériologiques ou à toxines.

INDICATEURS

Dans le milieu agricole, le sulfatage a lieu généralement par aspersion afin de protéger les récoltes de certains prédateurs. Si une nouvelle façon de lutter contre ceux-ci était proposée en libérant des organismes vivants génétiquement modifiés, nous serions déjà proches de l'apparition du ginsector.

Mots connexes

Famigéner

Provoquer des famines en envoyant des insectes modifiés détruire les productions agricoles.

*Les mots
qui piquent et
tiquent*

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La Darpa développe un programme baptisé Insect Allies. L'objectif est de sauver les récoltes lors d'un désastre, que ce soit une sécheresse, des nuisibles ou une maladie. Le principe est de fournir un antidote transporté par des insectes.

➔ En 2019, une équipe de plusieurs universités et instituts de recherche a reçu un financement de 10,3 millions de dollars (près de 9 millions d'euros) sur 4 ans pour un projet baptisé Viper. Le but est de développer des virus susceptibles d'agir sur le maïs. Le transport du virus est effectué par des pucerons.

➔ La Chambre des représentants des États-Unis a demandé une enquête pour savoir si la propagation de la maladie de Lyme avait ses racines dans une expérience du Pentagone sur les tiques. Dans les années 1950 et 1975, les États-Unis les ont utilisées pour envisager une arme biologique. Les experts veulent vérifier si des tiques ou des insectes utilisés pour cette expérience n'ont pas été libérés à l'extérieur des laboratoires.

Que se
passe-t-il
lors de la
reproduction
de ces
insectes ? Est-ce
que l'héritage génétique
est transmis ?

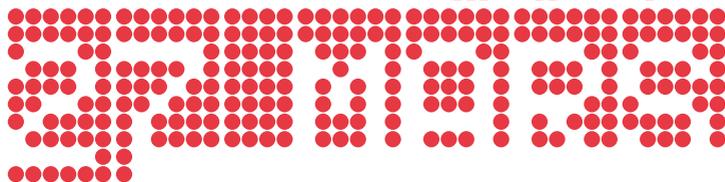
QUESTIONS
OUVERTES

Quels sont
les risques de mutations
incontrôlées ?

QUESTION
OUVERTE

Est-ce qu'il pourrait
y avoir des ginsectors
qui éliminent
des cultures déjà
génétiquement
modifiées ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



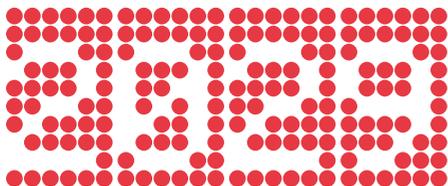
LE BATTANT, 27 MARS 2029

LE MOUSTIQUE PIQUE TOUJOURS DEUX FOIS

« C'était horrible. Des nuages de moustiques nous tournaient autour. J'ai vu un premier, un deuxième, un troisième homme tomber. J'ai alors compris que nous étions victimes de ginsectors, ces terribles insectes tueurs. Heureusement, nous avons des drones antimoustiques. Quand ils ont éliminé ces nuisibles, nous avons pu nous occuper des hommes touchés », raconte le commandant William.

Deux heures plus tard, le commandant a deux surprises. La première est de voir que seules les personnes aux cheveux blonds et yeux bleus ont été victimes de ces insectes. Il en a conclu que les moustiques ont piqué deux fois : une première pour prélever de l'ADN et une deuxième pour inoculer le virus.

La deuxième fut un vrai soulagement. Toutes les victimes se sont réveillées. Elles n'étaient nullement traumatisées, car elles ne se souvenaient pas de l'attaque. Le virus ayant provoqué un coma provisoire, personne n'avait de séquelles. Depuis, aucun soldat ne part en mission sans être passé à la douche à la citronik. Composé de nanoparticules, la citronik rend fous les ginsectors. ■



Paradrone

Dispositif qui protège un site de l'attaque des drones

Les drones ennemis peuvent commettre de nombreux dégâts.

Les paradrone évitent que les drones :

- **fassent tomber** des bombes sur des soldats ;
- **tuent** des hommes ;
- **détruisent** des infrastructures vitales ;
- **espionnent** les troupes...

Un paradrone :

- **détecte** les drones, quelle que soit leur taille ;
- **identifie** leur intention ;
- **neutralise** ceux qui appartiennent à l'ennemi.

Un paradrone est :

- **doté de grandes antennes** ou a une taille nano permettant d'être porté à la boutonnière d'un individu ;
- **technologique**, biologique (par exemple, des oiseaux génétiquement modifiés) ou mécanique (par exemple, des filets) ;
- **repérer et éliminer** des drones isolés ou des engins volants en essaim. On parle de « péril drone » quand l'ennemi menace de bloquer un pays avec une invasion de drones.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Le drone est actuellement l'un des secteurs les plus dynamiques du marché de la défense. Ces engins étant de plus en plus perfectionnés, les ennemis peuvent les utiliser pour tuer ou espionner à distance.

S'en protéger est de plus en plus complexe pour différentes raisons :

34

Leur nombre : il augmente de manière exponentielle.

- Leur taille : des nano drones peuvent s'avérer être de redoutables espions.
- Leur prix : modeste, il permet la multiplication de ces machines volantes.
- Leur mode de navigation : ils peuvent voler au-dessous des systèmes radars militaires standard et utiliser la technologie GPS pour exécuter des attaques ponctuelles sur des cibles sensibles. Ils peuvent se déplacer en essaims et être lâchés par centaines depuis un avion de combat.
- Leur mise en activité : ils peuvent être lâchés à quelques mètres de leur objectif, posant un vrai défi pour leur détection et appréhension.

Il est donc stratégique de multiplier les recherches afin de fabriquer des paradrones efficaces.

DÉFIS

« La lutte contre ces systèmes est vraiment difficile parce qu'il faut les détecter partout et tout le temps », explique Ulrike Franke, chargée de mission au Conseil européen des relations étrangères. Derrière le terme générique « drone », il y a de multiples engins. Certains peuvent voler à 7000 mètres d'altitude sur une longue durée. D'autres sont minuscules et ne volent qu'à basse altitude, mais peuvent porter des explosifs ou bloquer un aéroport. « Le problème est qu'il n'existe pas de système unique pour traiter tous les cas, et la menace drone évolue sans cesse », commente un ingénieur militaire français. « Aujourd'hui, les sites sensibles sont protégés par des radars et des fusils brouilleurs, mais il existe désormais des drones autonomes, programmables et ainsi insensibles au brouillage GPS. Leur vitesse va également augmenter : il va falloir les détecter plus vite et plus loin ». Les drones évoluent en permanence. Il faut donc que les systèmes de protection fassent de même, voire les devancent.

INDICATEURS

« Il y a cinq ans, peu de gens s'inquiétaient de la menace des drones. Maintenant, nous entendons continuellement parler d'attaques ou d'incursions. Nos clients nous ont demandé de développer un dispositif anti-drone », explique Roy Azevedo, président de Raytheon.

À ce rythme, on peut imaginer que dans 5 ou 10 ans, tous les individus devront être protégés contre l'attaque d'un drone.

Mots connexes

Fusadrone

FUSIL ET AUTRE TYPE
D'ARMES QUI
ÉLIMINENT LES
DRONES À DISTANCE

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Surnommé « Bastille Frequency Guns » sur Reddit, le Droneshield est un fusil anti-drone qui ressemble à un jouet. Il interrompt la connexion entre le drone et les commandes du pilote à 2,5 km de distance.

➔ Développé par Lockheed Martin, le système Advanced Test High Energy Asset (ATHENA) est une arme anti-drone conçue pour éliminer les drones de qualité militaire. Avec un laser géant, il détruit les drones dans le ciel.

➔ Développé par Boeing, l'anti-drone Death Rays utilise des lasers à haute énergie. Le système est monté à l'arrière d'un camion. Il est contrôlé à l'aide d'une manette Xbox. Il est capable de désactiver les drones dans toutes les conditions météorologiques.

➔ La société Raytheon a livré fin 2019 la première arme laser anti-drones à l'armée de l'air américaine. L'arme est montée sur un buggy. Dotée de capteurs infrarouge et électro-optique, elle est capable de détecter et détruire des drones en à peine quelques secondes.

Les mots du péril drone!

➔ Développé

par SmartRounds Inc., SAVAGE (Smart Anti-Vehicle Aeria / Guided Engagement) efface les drones. Les mini-

fusées se déplacent à 563 km/h. Grâce à une puissante intelligence artificielle, elles utilisent la détection d'objets pour se diriger vers leur cible.

Idroner

IDENTIFIER LA PROVENANCE
D'UN DRONE

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La société israélienne Vorpal dispose de ce qu'elle appelle la « signature » de 95 % des drones sur le marché. Grâce à cette base de données, elle peut identifier l'opérateur d'un drone en deux secondes. Elle détermine ainsi s'ils sont une menace.

Draigle

AIGLE GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉ
QUI CHANGE LA TRAJECTOIRE
DES DRONES VOLANT DANS
SON PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION

C'EST DÉJÀ DEMAIN

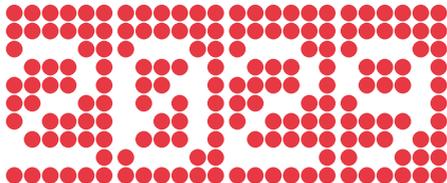
➔ En 2016 la police néerlandaise avait annoncé qu'elle recourrait désormais à des rapaces pour lutter contre les petits drones. L'expérience n'a pas été concluante. Les aigles n'arrivent pas à suivre les drones qui volent trop vite et trop haut. Le dressage des oiseaux s'est avéré très compliqué et financièrement plus lourd que prévu.

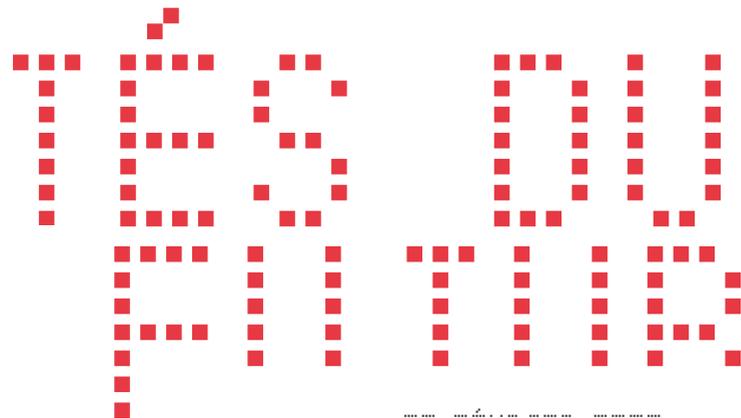
ACTUALITÉS

QUESTION OUVRETE

Les drones sont petits, grands, rapides, immobiles, seuls ou en essaims... Comment se préparer à leurs attaques ?

QUESTION
OUVERTE





LES AILES, 26 FÉVRIER 2029

LE GOUVERNEMENT CASSE LES AILES DES RAPACES

Depuis dix ans, toutes les armées disposent de volières où elles élèvent des draigles. Ces rapaces génétiquement modifiés ont plusieurs dispositifs pour éloigner les drones.

Des draigles 100 % biologiques tissent des fils fins et résistants. Ils créent ainsi des toiles dans lesquels viennent se prendre les drones. Les draigles augmentés sont équipés d'une puce neuronale. À l'approche d'un drone, ils émettent un sifflement dont la fréquence brouille les drones.

Si les draigles sont très efficaces pour nous protéger des drones, ils posent aussi nombreux problèmes. De nombreux animaux sont blessés lors des opérations. Voulant montrer que les oiseaux trafiqués ont parfois des comportements incohérents, des éleveurs ont filmé les dégâts commis. Deux heures après leur diffusion, plusieurs gouvernements ont interdit l'usage des oiseaux pour intercepter les drones. ■



Salataine

Spécialiste du repérage et de la destruction des machines autonomes qui donnent la mort

Un salataine est un expert en systèmes d'armes létales autonomes (SALA).

●●●●●● **Il identifie** les machines qui repèrent et attaquent une cible individuelle sans aucune intervention humaine. Ces machines peuvent prendre différentes formes : engin, robot, mitrailleuse, drone...

●●●●●● **Il répertorie** les robots qui, gérés par une intelligence artificielle, peuvent déclencher un tir ou détruire une cible sans aucune intervention humaine dans la boucle décisionnelle :

●●●●●● **Il intervient** en utilisant des systèmes autonomes défensifs construits et entraînés pour neutraliser ces SALA dès leur identification.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

L'utilisation de machines au combat présente plusieurs avantages :

- Les machines peuvent intervenir dans des zones polluées, inaccessibles ou dangereuses par l'humain.
- Programmables pour des tâches précises, elles les effectuent avec plus de précision que les soldats.
- Elles sont dépourvues de sentiments comme le stress, la nervosité, la colère.

Si l'autonomie peut être positive pour des fonctions comme la navigation ou l'autoréparation, il peut ne pas être de même lorsqu'il s'agit de décider de tirer sur un être humain !

Afin de se protéger de la présence potentielle de SALA sur le champ de bataille, il est impératif de pouvoir les détecter et de les anéantir.

Le salataine joue donc un rôle fondamental dans le déploiement des robots au combat.

DÉFIS

Anticiper les erreurs

Sur un terrain d'opérations, c'est la loi de Murphy puissance dix mille : rien n'arrive jamais comme prévu. Tant que vous faites des exercices ou des simulations, tout va bien, c'est lorsqu'apparaît l'ennemi que tout se complique et devient insaisissable. La grande difficulté est de savoir si l'intelligence artificielle du robot aura la capacité de s'adapter à chaque configuration.

Ces appareils peuvent donc ouvrir le feu sur un groupe d'hommes armés qui semblent être des insurgés, mais sont en réalité des agriculteurs en train de protéger leurs cultures.

Repenser l'organisation sur le terrain

Le salataine aide à repenser l'organisation des commandements lors des opérations. Il compose son équipe avec des ingénieurs et des codeurs capables de modifier le fonctionnement des machines.

Ne pas se leurrer

On imagine que les robots mèneront une guerre plus propre que les humains. Sauf que, avec les armes autonomes, on éloigne les militaires du champ de bataille et des civils continuent d'être tués. Ils continuent à vivre la violence et l'intensité des combats dans des guerres de plus en plus asymétriques. Les salataines doivent éviter que les commandements perdent de vue cette réalité.

Définir ce qui est éthique ou ne l'est pas

Le salataine doit aider à définir si une machine est éthique ou ne l'est pas. L'exercice n'est pas toujours facile.

- Exemple : General Atomic (une entreprise de défense et de physique nucléaire américaine) achète une start-up belge pour que ses futurs drones soient dotés de logiciels de reconnaissance d'images. Cette technologie est éthique si elle permet à des robots d'identifier des personnes blessées ou tuées lors d'une catastrophe naturelle. Si son but est de viser plus efficacement un nombre important de cibles humaines, ce n'est plus le cas.

INDICATEURS

Si ces armes autonomes n'ont pas encore officiellement vu le jour, elles bénéficient des progrès récents dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique. Lorsque les voitures autonomes seront sur les routes au même titre que les véhicules avec conducteur, la technologie civile aura atteint les développements nécessaires pour que celle-ci soit déployée à d'autres finalités dans les armées.

Pour interdire le développement de ces armes, il faut compter sur le traité international demandé par plus de 70 pays conscients des dangers des armes létales autonomes. Un traité du même type existe déjà. Il interdit les armes biologiques.

Mots connexes

Salater

INTERDIRE LES SALA

De nombreuses organisations demandent l'interdiction des armes létales autonomes.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Pour l'ONG Human Rights Watch, l'arrivée de ces armes est dramatique. Selon elle, des dictateurs ou des terroristes pourraient en disposer assez facilement et à bon prix pour contrôler ou exterminer des populations. Ils pourraient également ordonner aux machines des assassinats ciblés. Pour l'organisation, permettre à une

*Les mots
de la vérification
de l'information*

*machine de choisir
de donner la mort à un
humain est inacceptable.
Au-delà des arguments
éthiques, l'enjeu est aussi*

*légal. Comment faire respecter le droit
international humanitaire quand des
machines prennent la décision de tuer ?*

*Qui tenir responsable en cas de violation
du droit ?*

*Et technique. Comment s'assurer que
la machine distingue les civils des
combattants ?*

*Cette interdiction est d'autant plus
nécessaire quand on entend Vladimir
Poutine affirmer : « Celui qui deviendra*

leader dans le domaine de l'IA sera le maître du monde. » ?

L'ONG n'est pas la seule à mobiliser les consciences sur ces robots tueurs. Des ténors de la high-tech ont mis en garde les pays membres des Nations unies contre ces armements.

Robotuor

ROBOT TUEUR

Les robotuors sont dans la place.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La Corée du Sud utilise, le long de la zone démilitarisée partagée avec sa voisine du Nord, des « mitrailleuses autonomes » SGR-AI, capables de détecter une présence humaine et éventuellement de tirer.

➔ Le char-robot autonome russe, Nerehta, est une arme redoutable. De 2,5 mètres de long, bourré de technologie, il est censé partir au combat entièrement seul. Il a à son bord une mitrailleuse gros calibre, une mitrailleuse Kalachnikov et un lance-grenades AG-30.

➔ Lors de la fusillade à Dallas en 2016, la police américaine a fait pour la première fois usage d'un robot tueur télécommandé pour éliminer Micah Johnson, 25 ans, l'assassin de cinq policiers, retranché dans un garage.

Comment peut-on certifier une machine autonome ?

Peut-on avoir confiance en une machine ?

À quelle position dans l'armée doit se situer le salataine ?

QUESTIONS OUVERTES

Quels profils et caractéristiques doit-il avoir ?

ACTUALITÉS DU FUTUR



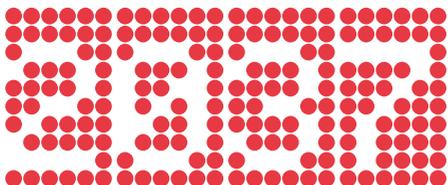
TEMPNET, 26 AVRIL 2037

MAUVAIS TEMPS POUR LES PARAPLUIES

Hier, le Président Li Hong Miller s'est longuement excusé pour le massacre de 1 234 personnes, conséquence, comme il le précise, d'une « malheureuse errance technologique. »

À la suite d'une tempête très violente provoquant une montée des eaux, des milliers d'hommes, femmes et enfants ont tenté de trouver refuge sur la montagne. Ils marchaient depuis plusieurs heures quand ils ont été pris comme cible par des essaims de drones : « Ils tiraient sur tout ce qui bougeait. Si je suis encore en vie, c'est parce que ma femme, mes enfants et d'autres personnes m'ont protégé avec leurs corps. », dit Paul en précisant que les drones détectaient tout souffle de vie.

Les experts ont commencé par expliquer que les machines avaient confondu les parapluies avec des armes : « Comme il ne pleuvait plus, les réfugiés avaient replié leurs parapluies. Les drones les ont confondus avec des Kalachnikovs », explique le service de presse des armées. Comme ce n'était pas le cas, le gouvernement a fini par avouer que les intelligences artificielles de l'armée ont classé les parapluies comme suspects. Depuis 2019, les manifestants les utilisent pour empêcher les reconnaissances faciales. ■



Zoobot

Robot animal destiné au combat

Un zoobot est un robot biomimétique présent sur une zone de combat.

Un zoobot peut avoir l'allure et les performances de tous types d'animaux : chien, oiseau, serpent, insecte... On trouve par exemple :

- **des copies** mécaniques de mules qui portent du matériel ;
- **des robots** inspirés de mille-pattes qui tirent des charges lourdes ;
- **des reproductions** d'insectes ou serpents qui effectuent des missions de reconnaissance ;
- **des chiens** artificiels qui partent à l'assaut.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Robots démineurs, explorateurs, transporteurs de charges lourdes, drones... Les robots sont très présents sur le terrain des opérations.

Pigeons voyageurs, chiens envoyés en mission de sauvetage sur les champs de bataille... De tout temps, les animaux jouent un rôle dans les combats. Il est donc logique que les zoobots aient leur place au combat.

Ayant des propriétés inspirées des animaux, ces robots pourront...

- assister les soldats dans des tâches jugées complexes, dangereuses ou peu faciles à réaliser.
- être envoyés en mission de sauvetage, de reconnaissance ou de recherche dans des zones peu accessibles ou exposées au feu ennemi.
- fournir des informations précises sur les actions des forces ennemies.
- se glisser dans des espaces restreints et faciliter les opérations de recherches et de sauvetage.

DÉFIS

Les zoobots doivent être agiles et se déplacer avec discrétion. À l'heure actuelle, les moteurs propulsant les robots sont encore très bruyants et leur autonomie réduite.

Les pertes risquant d'être nombreuses, il faut aussi que le prix de ces machines baisse.

INDICATEURS

Lorsque des robots seront des animaux de compagnie au même titre que les chats et les chiens, nous aurons franchi un seuil dans l'acceptation de ceux-ci. Nous aurons aussi résolu quelques problèmes technologiques et d'interface humain-machine.

L'armée coréenne annonce qu'elle va utiliser des zoobots au combat. Le mouvement est donc lancé.

Mots connexes

Les mots robotisés

Solbot

SOLDAT ROBOT

Les solbots sont des robots à apparence humaine spécialisés dans le combat.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Dès 2024, l'armée sud-coréenne comptera de nouvelles recrues, à forme non humanoïde. Elles seront sur pattes, à ailes ou rampantes. Selon l'agence de presse sud-coréenne Yonhap News, les robots animaux sont un des axes prioritaires de développement de la DAPA (département du ministère de la Défense en charge des achats). Ce projet va dans le sens de la politique très robotique du ministère de la Défense coréen : la Corée du Sud est l'un des 7 pays investissant le plus dans les robots autonomes appliqués au champ militaire. L'armée sud-coréenne utilise la technologie pour compenser son taux de natalité en baisse. Outre la diminution du nombre des hommes faisant leur service militaire, nombreux trouvent des subterfuges pour ne pas le faire : croyances religieuses, surpoids, tatouages sur tout le corps...

Guébot

ROBOT-GUÉPARD

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ En 2012, la société Boston Dynamics, en association avec l'agence de recherche américaine DARPA et le MIT, présente au monde le robot « Cheetah » (guépard). Il est capable de courir à une vitesse moyenne de 29 km/h sur tapis roulant, avec des pointes à 45,5 km/h. En 2015, une seconde version est capable de sauter par-dessus des obstacles de 40 cm de hauteur de façon totalement autonome. En 2018, un troisième guépard effectue des bonds de plus de 75 cm de hauteur. Il court en adoptant différents styles et monte des escaliers. Cette machine peut aussi se déplacer latéralement ou encore marcher sur seulement trois pattes. En mars 2019, l'équipe du MIT Biomimetics Robotics Lab dévoile une version mini du robot. Les Mini Cheetah sont capables de courir, sauter, marcher et se retourner.

Robuer

METTRE AU REBUT UN ROBOT-ANIMAL

Les robots vivent et meurent. Leurs propriétaires les robuent.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ La société Boston Dynamics, spin-off du MIT, puis propriété de Google, avant d'être vendue au Japonais Softbank, conçoit des robots animaux depuis 1992. La société effectue la plupart de ses développements sous l'égide scientifique

de la DARPA (département de recherche de la Défense américaine). Le LS3, espèce de robot-chien, a été testé par l'armée américaine pour porter des charges lourdes (au moins 200 kg de matériel).

D'où leur surnom de mule. Mais en dépit de leurs impressionnantes capacités à se déplacer sur tous les terrains, l'armée américaine n'en veut pas ! Lors des tests de terrain, le LS3 a montré sa principale faiblesse : le bruit. Équipé d'un moteur thermique, il est aussi discret qu'un bûcheron canadien qui progresse dans la forêt avec sa tronçonneuse ! Un vacarme incompatible avec les exigences de furtivité des Marines lors de leurs mouvements sur le terrain. En opération, le bruit du robot trahirait leur position.

Noérobotique

LA SCIENCE DES ANIMAUX ROBOTISÉS

Insectes, chiens, poissons...

Les animaux inspirent les roboticiens.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Des documents récemment rendus publics montrent que les scientifiques de l'armée américaine s'inspirent des papillons, libellules et autres bestioles à des fins d'espionnage... depuis au moins 70 ans ! Ils ont travaillé sur la construction d'engins mécaniques imitant des insectes (des mouches, par exemple) ou de petits mammifères (comme des chauves-souris), capables d'effectuer des vols de reconnaissance derrière les lignes ennemies ou en zones urbaines. Ces machines sont « difficiles à détecter », « relativement peu coûteuses », « remplaçables », et « faciles à contrôler », précise un rapport de la DARPA.

Un document de 2008 fait état de recherches menées par la DARPA et l'Université Cornell, au nord-est des États-Unis. Il montre que l'agence américaine ne s'attache plus seulement à imiter des animaux pour des missions d'espionnage, mais à intégrer aussi des systèmes bioélectroniques dans des organismes vivants ! On apprend ainsi que des puces reproduisant des jonctions neuromusculaires ont été implantées sur des chrysalides de papillons de nuit, avant leur métamorphose, afin de contrôler leurs mouvements ! On n'a aucune information ni sur le succès de ces expériences, ni sur leur éventuelle utilisation...

➔ L'entreprise turque Albayrak Savunma, en collaboration avec l'Université technique de Karadeniz, développe « Wattozz », une raie en titane et en aluminium. Elle dispose de deux caméras afin de mener des missions de surveillance. Munie d'explosifs, elle se transforme en mine navale pouvant se placer sous la coque d'un navire ennemi avec des aimants électromagnétiques. Pour approcher de sa cible, cette mine télécommandée imite le mouvement de la raie. Son revêtement la rend invisible aux sonars.

➔ Une équipe composée de chercheurs du **California Institute of Technology** (Caltech) et de l'Université d'Illinois à Urbana-Champaign a mis au point un drone qui imite avec précision le vol de la chauve-souris. Il ne pèse que 93 grammes pour 47 centimètres d'envergure, une corpulence proche de celle de la roussette d'Égypte. Le Bat Bot est contrôlé par des moteurs miniatures logés dans la colonne vertébrale.

Techanimiser

INSTALLER DES DISPOSITIFS
TECHNIQUES SUR LES ANIMAUX

Les vrais animaux peuvent aussi servir à des fins guerrières.

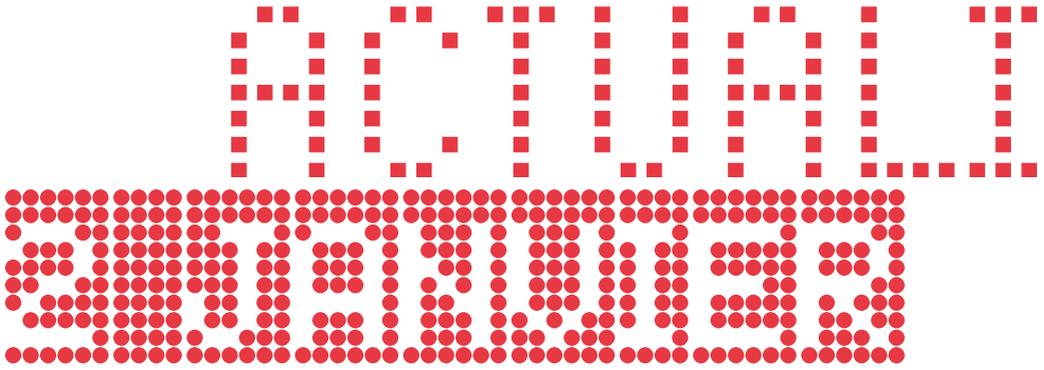
C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ *Fin avril 2019, des pêcheurs norvégiens ont croisé le chemin d'une baleine soupçonnée d'avoir été envoyée par la marine russe pour espionner les rivages norvégiens. Elle portait un support pour caméra GoPro attachée sur un harnais sur lequel étaient inscrits les mots « Equipment of St. Petersburg ».*

Si les soldats s'attachent aux zoobots, vont-ils prendre des risques pour les défendre ?

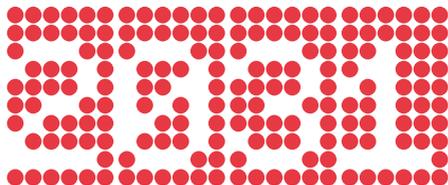
**QUESTIONS
OUVERTES**

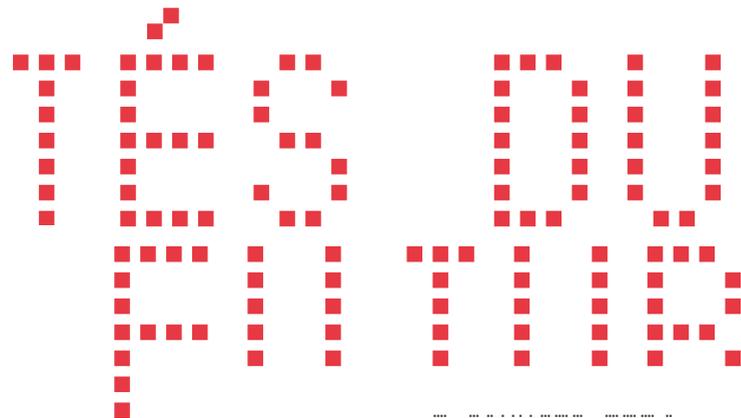
Comment les zoobots vont-ils pouvoir trouver leur place dans différents écosystèmes ?



Est-ce que les zoobots
doivent ressembler
à des humains
ou des animaux, ou

**QUESTION
OUVERTE** peuvent-ils prendre des formes
optimisant la mission pour laquelle
ils ont été pensés ?





ROBBS ACTU, 2 JANVIER 2031

UN AMOUR DE CHIEN-ROBOT

Dimitri est aux anges. Il a enfin récupéré « Lool », le chien-robot qui l'a accompagné lors de sa dernière mission.

« Quand j'ai appris que Lool allait être recyclé parce qu'un nouveau modèle le remplaçait, j'ai cru à la fin du monde. Je ne pouvais pas accepter que Lool parte à la casse. J'ai fait des pieds et des mains pour le récupérer », explique Dimitri.

Pour Dimitri, son attachement au zoobot est indéfectible, car il lui a sauvé la vie : « Si je suis là aujourd'hui, c'est grâce à lui. Trois fois, il m'a averti de la présence d'ennemis. Deux fois, je dormais. »

Le soldat ne le voit pas comme une machine, mais comme un être vivant : « Chaque jour, on se comprenait un peu mieux. Au fil des jours, il intégrait de mieux en mieux mes attentes. Dans les moments cruciaux, il me conseillait toujours de garder confiance. » Dimitri ne se sera pas battu uniquement pour lui, mais aussi pour les autres soldats qui ont passé un long temps avec des zoobots. L'armée a décidé de leur proposer de pouvoir les racheter pour une somme symbolique. ■

Des soldats et des hommes

Dr Marc Atallah

*Directeur de la Maison d'Ailleurs
et Maître d'enseignement et de recherche
à l'Université de Lausanne*



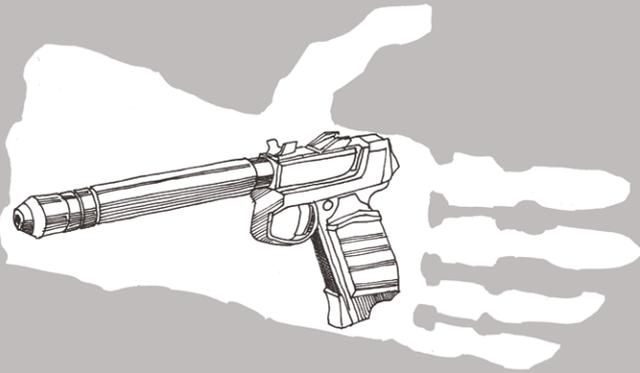
Peu de fantasmes ont alimenté les récits science-fictionnels comme celui du soldat du futur qui, bien que moins étudié que les grandes figures du genre – les extraterrestres, les robots ou les voyages spatiaux –, est au cœur de nombreux romans et films : il y a toujours, dans les mondes futuristes et bigarrés de la science-fiction, des armées cherchant à conquérir des planètes récemment découvertes ou franchement hostiles ; il y a toujours des corps militarisés à outrance qui, grâce à cette armada de nouvelles technologies, peuvent accomplir des prouesses inconcevables. Pourtant, la science-fiction, quand elle ne traite pas les soldats de manière uniquement accessoire – le cas le plus fréquent est quand même de faire du soldat futuriste l'élément de décor d'une intrigue consacrée à autre chose –, ne se limite pas à en dire le plus grand bien : elle réfléchit à la condition de ces hommes et de ces femmes qui, transformés par la technologie, n'ont de cesse de questionner leur humanité, ainsi que leur fonction dans un corps militaire avide de gloire et de résultats. Autrement dit, les auteurs ou scénaristes de ce genre littéraire ou cinématographique nous offrent, par le biais du soldat du futur, une image déformée de l'aliénation éprouvée par des êtres humains évoluant dans une société qui a la fâcheuse tendance de se rapporter à ses membres comme s'ils étaient des ressources sans âme, c'est-à-dire des robots. C'est notamment le cas dans le roman *Le Dernier de son espèce* d'Andreas Eschbach, publié en 2003, où nous suivons les états d'âme de Duane Fitzgerald, un soldat qui a été mis à la retraite à peine après avoir été fabriqué : ce cyborg du futur, dont de nom-

breuses parties biologiques ont été remplacées par des prothèses cybernétiques, ironise sur sa condition, s'interroge – grâce aux aphorismes de Sénèque – sur ce qui fait encore de lui un humain, et cherche à survivre aux agents qui le traquent, vu qu'il est le témoin gênant de recherches secrètes. Ici, le soldat du futur, bien loin des cyborgs tueurs imaginés par une littérature populaire en mal de sensations, est surtout l'excuse narrative pour inviter le lecteur à réfléchir à sa dépendance à la technologie et à la symbolique de cette même dépendance : Duane Fitzgerald est la métaphore de nos sentiments d'infériorité et de notre fragilité qui, trop souvent, ne sont pas assumés et cherchent à être dépassés, en particulier par l'utilisation d'une technologie faisant office de palliatif. Ce rôle réflexif du soldat du futur, on le retrouve aussi dans un film tel que *Starship Troopers* (Paul Verhoeven, 1997) qui, dans la droite ligne du roman *La Guerre éternelle* de Joe Haldeman (1974), nous propose un questionnaire, via une ironie féroce et des hyperboles caustiques, sur le conditionnement mental. Les jeunes soldats du film, que l'on suit de leur formation à leurs missions interstellaires les opposant aux « Arachnides », permettent en effet aux spectateurs de critiquer l'impérialisme américain et les méthodes – fortement discutables – de l'éducation militaire.

Ces deux exemples, et vous imaginez bien que de nombreux autres auraient pu être donnés, nous permettent de saisir l'importance, dans une société démocratique, de penser notre rapport au monde et à nous-mêmes : la science-fiction, comme elle le fait à l'aide de nombreuses autres images, est par conséquent une invitation à la réflexion, une invitation à comprendre que nos identités sont malléables. Pour le dire autrement, le soldat du futur n'est pas, dans l'imaginaire science-fictionnel, un motif de fascination ; il correspond davantage à l'image de notre humanité lorsque celle-ci se fantasme à l'aune de la toute-puissance – révélant, par contraste, à quel point notre humanité est fragile et facile à manipuler.

« Le soldat du futur n'est pas, dans l'imaginaire science-fictionnel, un motif de fascination ; il correspond davantage à l'image de notre humanité lorsque celle-ci se fantasme à l'aune de la toute-puissance. »

Un pas de côté



Dans l'armée du futur, on change son fusil d'épaule.

Finies les lourdeurs d'antan, on opte pour des organisations agiles. Sur les terrains des opérations, des **fabriquantes** fonctionnent en permanence. Ces imprimantes 3D aident à trouver des solutions à des problèmes imprévus.

Le mot d'ordre est à la **soldixité**. La diversité dans les rangs est désormais considérée comme une source de richesse pour l'armée.

On a une vision grand-angle de la technologie. Avec les **futurantiqes**, on opère en retour en arrière qui s'avère un vrai progrès.

L'instruction peut désormais se dérouler à distance. On enfile des **virtunettes**, et on apprend à piloter un char ou à tirer.



Fabricopétiste

Gestionnaire des imprimantes 3D installées sur le terrain des opérations

Le fabricopétiste gère le parc des fabriquantess (ou imprimantes 3D) qui fabriquent différents éléments sur le terrain des opérations.

Les fabriquantess créent :

●●●●●●●●●● **des pièces** pour réparer ou améliorer les chars, avions, robots ;

●●●●●●●● **des dispositifs** pour familiariser les soldats à de nouvelles menaces.

Exemple : installation par l'ennemi de mines antipersonnel d'un genre spécial ;

●●● **des kits** pour renforcer la sécurité des soldats ou améliorer leur confort.

Exemple : impressions de protections en matériaux résistants ou d'armes plus légères ;

● **des systèmes** pour soigner sur place.

Exemple : impressions de peaux, d'organes ou prothèses transitoires.

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

L'impression 3D consiste à fabriquer des pièces en volume par ajout ou agrégation de matière. À partir de plans et différents matériaux, on peut donc fabriquer des pièces complexes sans avoir à les usiner ou à faire des soudures.

Cette technique permet de fabriquer des pièces à la demande et donc de s'adapter aux différents imprévus sur les terrains des opérations : pannes, nécessité d'imaginer un nouveau dispositif, besoin médical...

Le principe limite les soucis d'approvisionnement. Au lieu d'attendre une pièce pour réparer un véhicule, on l'imprime. Il augmente le pouvoir de trouver des solutions créatives à des problèmes complexes.

DÉFIS

Le principal défi porte sur la fiabilité des composants produits, dans la mesure où ces éléments sont soumis à de fortes contraintes. Il faut donc trouver des matériaux sous forme de poudres pouvant devenir liquides pour être imprimés et ayant une forte résistance lorsqu'ils se solidifient.

Il y a quelques années, un Américain a réussi à imprimer un pistolet en plastique tout à fait fonctionnel. Depuis lors, différents matériaux ont remplacé le plastique et permis d'obtenir des modèles plus fiables. Il faut éviter que cette technologie serve à armer n'importe qui.

INDICATEURS

Le premier brevet sur l'impression 3D est déposé en 1984, mais cette technique fait son entrée en scène au début des années 2000 avec le prototypage rapide. Elle prend son essor 10 ans plus tard avec la multiplication des matériaux imprimables (plastique, cire, métal, plâtre, cellules-souches...). En 2010, des études prévoyaient que, en 2020, tout le monde aurait son imprimante 3D à la maison.

Ce n'est pas encore le cas, mais les troupes vont certainement se déplacer de plus en plus souvent avec des fabricopétistes. Ces spécialistes géreront des imprimantes 3D sur le terrain des opérations.

Mots connexes

Fabriquante

IMPRIMANTE 3D QUI
FABRIQUE DES OBJETS
EN INTÉGRANT
DIFFÉRENTES
TECHNOLOGIES

Couches successives de matière, réaction à la lumière des matériaux, impressions cellulaires, impression-construction de bâtiments...

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ L'utilisation de l'impression

3D devient de plus en plus courante.

L'armée profite de ses multiples avantages.

- *L'US Marine Corps Systems Command a utilisé l'impression 3D pour créer une caserne en béton au US Army Engineer Research and Development Center à Champaign, dans l'Illinois. Le bâtiment de 50 m² a été construit en deux jours.*
- *En Corée, l'armée utilise des véhicules protégés qui comprennent des buses d'extincteurs détectant les incendies. Alors qu'ils étaient défectueux, ils ont utilisé l'impression 3D pour les remplacer.*
- *L'US Marine Corps expérimente l'intégration des pièces détachées fabriquées par une imprimante 3D sur ses chars de combat M1A1 Abrams. L'objectif est de remédier à des soucis d'approvisionnement. Le principal défi porte sur la fiabilité des composants ainsi produits, car ils sont soumis à de fortes contraintes.*
- *Le groupe britannique BAE Systems a imprimé des pièces de protection pour la radio du poste de pilotage et pour le train d'atterrissage de l'avion de chasse Tornado GR4 de l'armée de l'air britannique.*
- *Pour simplifier la logistique, l'US Navy fabrique des pièces sur ses navires et porte-avions.*

Les mots qui s'impriment

• *Le laboratoire de la marine américaine se concentrant sur les technologies de ruptures a imprimé un sous-marin de 9,1 m de long.*

- *L'entreprise EOD Life a imprimé des mines antipersonnel de type YM-1 en 3D afin de faciliter les exercices d'entraînement des militaires. Ces répliques disposent d'un petit socle qui déclenche un signal sonore indiquant que le soldat aurait succombé en situation réelle.*
- *Le laboratoire américain PEO Soldier développe l'impression 3D de l'équipement militaire du soldat. L'équipement du soldat pouvant peser plus de 50 kg, l'objectif est d'avoir des éléments plus légers afin d'améliorer ses performances.*
- *Raytheon, une entreprise américaine leader dans la production de missiles guidés, utilise l'impression 3D pour concevoir ses missiles.*
- *Uralvagonzavod, un fabricant de véhicules blindés, a eu recours à l'impression 3D pour lancer sa nouvelle gamme de chars d'assaut. La firme russe travaille au développement de pièces en titane utilisant la fabrication additive...*

Vivaprimante

IMPRESSION 3D POUR NOURRIR
OU SOIGNER LES HUMAINS

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ L'armée américaine intègre

l'impression 3D de cellules vivantes dans sa médecine de guerre. Son objectif est d'imprimer de la peau pour les blessés graves.

➔ *Des chercheurs de l'armée américaine veulent produire une nourriture contenant tous les nutriments adaptés à chaque militaire.*

Ces aliments personnalisés seraient imprimés en 3D. L'imprimante sera liée aux capteurs mesurant les besoins nutritifs de chacun.

➔ *Handicap international développe l'impression 3D pour fabriquer des prothèses. Ce procédé permet de les produire plus vite et d'en faire bénéficier un plus grand nombre de patients à travers le monde.*

Le coût des nouvelles prothèses demeure un problème. Elles sont évaluées à 1200 euros l'unité contre 70 euros pour un appareillage traditionnel. Après avoir démontré la pertinence de ces nouveaux procédés, l'ONG cherche désormais à réduire les coûts.

Quelle est la résistance aux variations de chaleur, d'humidité, de température des matériaux imprimés ?

Pourra-t-on recycler ses vieilles rangers en batterie de cuisine ?

Comment certifier les composants de pièces imprimées en 3D ?

Comment éviter que des individus téléchargent des plans et s'impriment des armes ?

QUESTIONS
OUVERTES

ACTUALITÉS DU FUTUR 2023

NOUVELLES DU FRONT, JANVIER 2023

BONNES ET MAUVAISES IMPRESSIONS

Noham est fabricopétiste depuis une dizaine d'années. Il raconte l'évolution de son métier.

« Quand j'ai démarré dans le métier, j'étais juste garagiste-réparateur d'urgence. J'imprimais un capteur défaillant pour un tank ou une branche de rechange pour la lunette connectée d'un soldat. Ensuite, on m'a ajouté la fonction d'infirmier-bricoleur. J'imprimais aussi de la peau et des organes à partir des cellules-souches des soldats blessés. Je suis aussi devenu duplicateur-blockchaineur. J'imprimais des imprimantes 3D qui imprimaient un objet précis. La filière comprenant l'imprimante d'origine et les imprimantes répliquées était certifiée par la blockchain. Ce suivi a permis d'installer des imprimantes 3D dans les villages afin que les civils puissent reconstruire rapidement leurs maisons détruites ou soigner les populations blessées. J'étais heureux. Je fournissais une technique qui permettait de sauver des milliers de vies. Portés par cet élan, nous avons mis au point les nurseurs. Ces couveuses sont imprimées dans un matériau qui conserve la chaleur. Il suffit de les mettre deux ou trois heures au soleil pour que les bébés soient à la bonne température. Nous sommes tous très fiers d'avoir contribué à la survie de milliers d'enfants. Manque de chance, la performance de cette technologie n'a pas manqué d'attirer l'attention de terroristes. Ils ont utilisé les fabriquant de nurseurs pour imprimer des missiles qui provoquent des incendies. Ils menacent les réfugiés climatiques de détruire leurs camps s'ils ne vont pas là où ils ont décidé. Je trouve cela inacceptable et je ne comprends pas pourquoi les humains réussissent toujours à détourner les outils pour en faire des armes qui les détruisent. » ■

Futurantique

**Technologie ancienne qui résout
un problème actuel**

Une futurantique peut avoir différentes caractéristiques :

•••••••• **Low tech**

Peu consommatrice de technologies, elle introduit un zeste d'analogique dans un océan numérique.

•••••••••••••••• **Ancestrale**

Elle a fait ses preuves des dizaines, voire des centaines d'années auparavant.

•••••• **Décalée**

Elle utilise un dispositif non habituel non gourmand en énergie. Exemple : les animaux.



Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Face à la sophistication des technologies, les menaces sont nombreuses. Piratage, destruction des systèmes, absence de connexions... Les futurantiques réduisent la vulnérabilité technologique. Elles obligent à réapprendre des techniques perdues et à se débrouiller sans technologies.

La nécessité d'avoir recours à des futurantiques développe les capacités à trouver des solutions performantes en dehors du cadre donné. De ce fait, elles dopent la créativité des soldats.

Les futurantiques montrent que le progrès n'est pas une marche triomphale sans accident ni retour en arrière, mais une évolution qui nécessite d'emprunter des chemins de contournement.

DÉFIS

Il faut réfléchir tout développement technologique avec à l'esprit l'éthique du maître et de l'esclave d'Hegel. Au départ, vous avez un bon esclave qui fait tout à votre place, et plus vous lui faites confiance, plus vous devenez dépendant. Finalement, votre esclave devient votre maître. C'est la même chose avec la technologie. La machine peut être un très bon outil, mais elle doit rester un outil.

On doit montrer que l'apprentissage d'une technique ancestrale n'est pas un retour en arrière, mais un moyen de se rattacher à ses racines et donc de se solidifier.

Les technologies anciennes ont été souvent abandonnées pour être remplacées par une technologie plus performante. Le niveau d'exigence a donc augmenté. Il faut que les futurantiques répondent aux nouveaux cahiers des charges.

INDICATEURS

Pour certains, le retour à d'anciennes façons de faire, à des produits dénués de technologies est la seule solution pour limiter les dommages créés par les hautes technologies et les interconnexions. Si cette approche se généralise, les futurantiques deviendront d'actualité.

Mots connexes

Les futurantiques existent aujourd'hui et continueront à exister. Elles deviennent néanmoins plus nécessaires dans un monde plus fragile, car interconnecté et construit à partir d'une source, les données numériques.

Noétique

L'ART D'UTILISER LES ANIMAUX DANS LA GUERRE

Les animaux peuvent jouer un rôle stratégique sur le terrain des opérations.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Dans l'Antiquité, les éléphants ont été utilisés à des fins militaires en Asie et en Europe, et ce jusqu'aux conquêtes coloniales du XIX^e siècle.

Les anciens nouveaux mots

➔ Lors de la Première Guerre mondiale, de nombreux animaux ont participé au conflit. Outre les chevaux de cavalerie et ceux tirant les pièces d'artillerie, les chiens ont été utilisés en masse. Le plus décoré d'entre eux est le sergent Stubby. Ce terrier de Boston s'est fait remarquer en réussissant à repérer les fumées toxiques et les soldats blessés sur le champ de bataille. Il a aussi permis l'arrestation d'un espion allemand.

➔ D'autres animaux tels que les moutons servaient à déminer le terrain lors des deux conflits mondiaux. Les pigeons ont également servi de messagers et d'espions. Ils étaient équipés d'un mini-appareil photo et ont joué un rôle important, notamment lors de la préparation du débarquement du 6 juin 1944.

➔ Durant la Guerre froide, avec le projet « Acoustic Kitty », la CIA forme des chats pour espionner l'URSS. Ils leur implantent des micros et des transmetteurs radio et les lâchent dans des endroits stratégiques pour enregistrer des conversations. Pour sa première mission, le chat-espion fut lâché dans un jardin public près de l'ambassade de Russie à Washington. À peine sorti de la camionnette, l'animal se fit écraser par un taxi.

➔ Après la police néerlandaise, l'armée de l'air française a investi dans des aigles pour faire la chasse aux drones. Pour faciliter l'adaptation à leur mission, ces aigles sont nourris sur des drones.

Quelles sont les technologies qui ne seront jamais dépassées par le numérique ?

➔ Les oiseaux peuvent aussi être des espions. Les Libanais ont capturé un vautour bagué en Israël équipé d'un dispositif d'espionnage.

➔ L'armée américaine dispose depuis les années 1960 d'une unité de mammifères marins. Des dauphins et des otaries sont formés à détecter des objets comme des mines marines.

Rétrotrique

UTILISATION DE TECHNOLOGIES DÉPASSÉES

La rétrotrique fouille dans le passé pour remettre au goût du jour des technologies décrétées obsolètes.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ À l'heure du numérique, la sécurité des données sur papier reste d'actualité. On utilise le plus souvent des encres de sécurité fluorescentes dont les informations ou motifs imprimés sont visibles sous la lumière UV. Comme ce procédé n'est pas très fiable, des chercheurs chinois ont mis au point un revêtement de papier réinscriptible qui permet de crypter des informations secrètes. Ils utilisent une encre invisible à base d'eau.

➔ Dans un monde inondé de signaux numériques et peuplé de radars, lidars et autres GPS, se localiser en se repérant grâce au Soleil, à la Lune ou à la position des étoiles paraît un tantinet désuet. Pourtant, l'US Navy inclut à nouveau dans la formation de ses matelots l'apprentissage du sextant. Cet appareil optique et mécanique permet de mesurer manuellement la distance angulaire entre deux points, et donc de déduire sa position en se repérant grâce au ciel. L'objectif est d'anticiper les pannes des systèmes modernes de navigation.

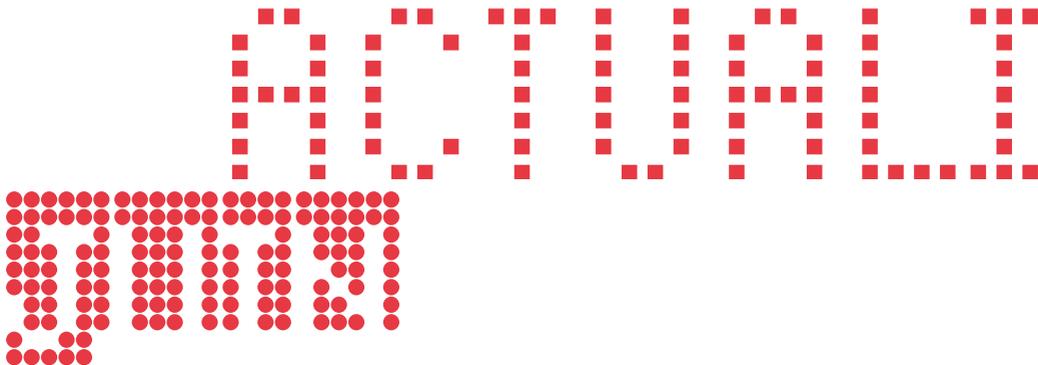
➔ Le code Morse fait l'objet d'un regain d'intérêt de la part de la Navy. Inventé en 1837 par Samuel Morse et largement utilisé par les télégraphes au XIX^e siècle, l'alphabet est uniquement composé de points et de tirets. La marine américaine considère que quand les modes de communication s'avèrent impossibles à déployer ou trop risqués, le Morse demeure une alternative intéressante.

➔ Les recrues de l'armée américaine doivent passer un test de tir en utilisant uniquement les viseurs de fer de secours pour les fusils M16 et les carabines M4. Depuis 2015, les soldats visent en s'aidant d'un point rouge centré sur une cible. L'objectif est de former les soldats à intervenir dans des environnements technologiquement dégradés. Le soldat doit pouvoir se débrouiller si sa batterie meurt ou si l'ennemi bloque les systèmes optiques de combat.

QUESTIONS
OUVERTES

Comment
une société
numérique
peut-elle
innover en
intégrant
des apports
analogiques ?

De quelle manière peut-on
avancer en reculant ?

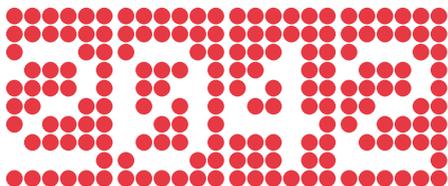


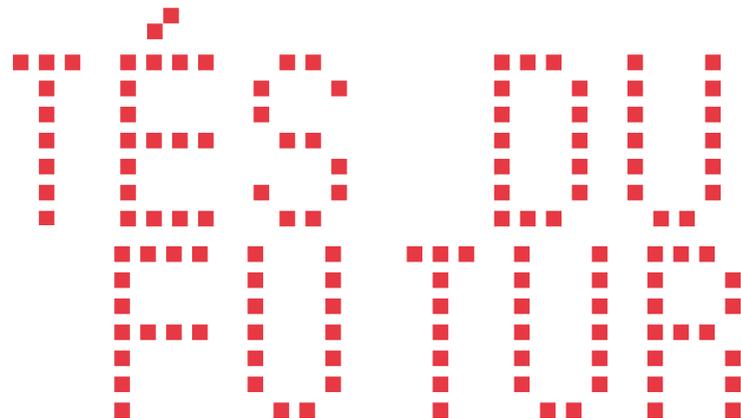
LE GRAND ORDINAIRE, JUIN 2012

LA GIRAFE DE KATRE

Depuis quelques années, les terroristes ont pris l'habitude de s'installer au milieu de nulle part. Ils créent des enceintes inviolables par terre ou par air et divers dispositifs leur permettant d'être autonomes au niveau alimentaire.

Katre est l'un de ses camps. Il héberge une faction très active dont l'objectif est de détruire toutes formes de culture. Son mode d'action consiste à programmer des drones qui vont tuer des artistes. Peintres, écrivains, musiciens, comédiens... Le bilan s'alourdit chaque jour un peu plus. La commandante Hoshi B a été chargée de trouver une solution pour limiter les dégâts. Un jour en relisant l'histoire du cheval de Troie, elle a l'idée de leur envoyer une girafe piégée. Quand elle l'annonce à ses collègues, ils pensent que l'affaire n'est pas sérieuse. Elle tente de les convaincre en disant : « Une girafe est un animal considéré comme gentil, les terroristes ne se méfieront pas. » Le stratagème fonctionne à merveille. L'animal a à peine passé sa tête au-dessus des fortifications qu'il est adopté par les terroristes. Ces derniers passent la girafe au scanner afin de vérifier que, contrairement au cheval de Troie, elle n'a pas d'ennemi dans son ventre, puis la font entrer dans le camp. Le piège est un virus très contaminant qui a été dissimulé dans son estomac. Il se répand par ses bouses. Trois





jours plus tard, les terroristes hissent le drapeau blanc. Ils acceptent de se rendre si on leur envoie des médecins et des médicaments pour soigner des diarrhées qui les font tous délirer. ■

LES VOYAGEURS, MAI 2022

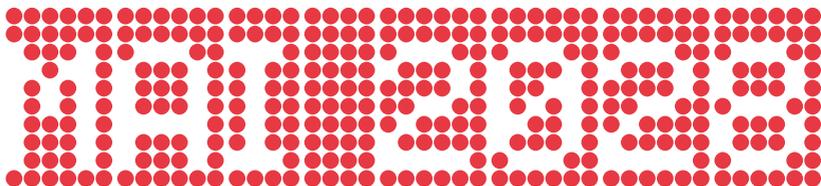
3615, PIGEON

Depuis que les ordinateurs quantiques ont fait leur apparition, les communications sont chiffrées avec des méthodes post-quantiques. Mais la mise en réseau de toutes ces puissances de calcul réunies a favorisé l'arrivée de nouvelles méthodes permettant de décrypter l'indécryptable.

À cause de cette fragilité, l'échange d'informations stratégiques se fait désormais en utilisant tout d'abord un 3615 sécurisé basé sur les standards du Minitel des années 1980.

Le 3615 envoie des informations qui doivent être imprimées à partir d'une imprimante à impact sur du papier Velin. On découvre alors le nom du pigeon qui transporte le vrai message. Les pigeonneurs doivent repérer l'animal et lui construire un nid dans lequel il va déposer l'information stratégique.

Le système est considéré comme inviolable. ■





Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

La diversification des expériences, des compétences, des profils, des histoires, des religions, des nationalités contribue à fortifier l'armée.

L'armée d'hier avait besoin d'hommes entraînés physiquement et capables d'obéir aux ordres. Au fil du temps, elle doit diversifier les recrutements afin de pouvoir être en phase avec les évolutions sociétales et technologiques. C'est à ce prix qu'elle peut répondre aux problèmes d'une société plus complexe.

DÉFIS

Pendant longtemps, l'armée recrutait pour créer des communautés homogènes. Elle rechignait à engager toutes personnes qui ne rentraient pas dans le moule sous prétexte que la cohabitation forcée inhérente à l'armée n'est guère conciliable avec la diversité.

Le premier défi réside dans un changement radical des mentalités. Il faut assouplir les esprits pour que l'accès à l'armée soit ouvert à tous, quelque soit leur origine, sexualité, religion, habitude alimentaire...

INDICATEURS

La diversité est difficile à mettre en place.

En France, dix ans après l'adoption par le ministère de la Défense d'un Plan d'égalité des chances visant à favoriser l'ascension vers la haute hiérarchie militaire de jeunes issus de l'immigration, des outre-mer et des milieux défavorisés, il n'y a pratiquement pas de hauts gradés issus de la diversité. Il continue à régner une culture de l'entre-soi au sommet de la hiérarchie.

Mots connexes

Opériversité

OPÉRATIONS AYANT
COMME OBJECTIF LA
DIVERSITÉ DANS LES
ARMÉES

En France, sept autistes Asperger ont été recrutés par la Direction interarmées des réseaux d'infrastructure et des systèmes d'information de la Défense (Dirisi).

- En Suisse, l'armée s'est dotée d'un bureau sur la diversité pour intégrer davantage les personnes transgenres. Outre « homme » ou « femme », le service de recrutement a créé des formulaires avec la case « autre » à cocher. L'objectif était de s'affranchir des règlements actuels qui discriminent les personnes transidentitaires.

Des mots divers et d'été

- Aux États-Unis, le gouvernement Trump a créé une nouvelle politique qui empêche les recrutements des transgenres.

Ces recrues restent néanmoins les bienvenues dans la Garde nationale du Massachusetts.

- Aux États-Unis, la célèbre école militaire de West Point a, en 2019, accueilli 221 femmes, dont 34 femmes de couleur. L'école affirme : « La force de notre armée de Terre tient dans sa diversité. West Point continue à préparer les futurs dirigeants pour commander le soldat moderne »,

Quels sont les freins

à la diversité
dans l'armée ?

Comment adapter la formation des soldats à la diversité ?

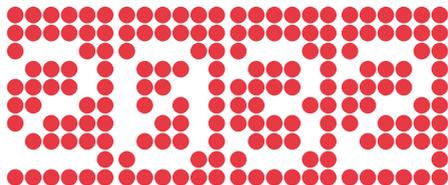
QUESTIONS
OUVERTES

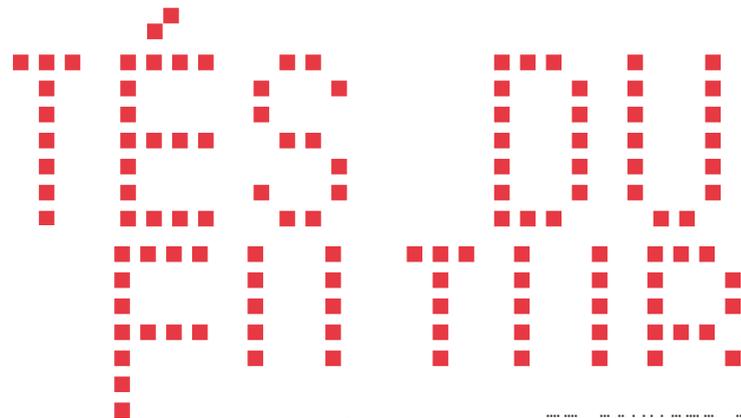
ACTUALITÉ

QUESTION

QUESTION
OUVERTE

Comment mesurer
les apports
d'un recrutement
pratiquant la diversité ?





L'ARMÉE GOURMANDE, 20 JANVIER 2032

QUAND ON RENTRE DANS LE MOULE, ON DEVIENT TARTE

Les états de service du général Pilougrine sont éloquentes. Il a pensé des opérations, gagné des batailles, négocié des traités, conçu de nouvelles armes...

Pourtant, comme il l'explique, le combat dont il est le plus fier, c'est celui de la diversité : « Il y a 15 ans, quand on parlait de soldixité, au mieux cela faisait sourire mes collègues. Plus souvent, cela les agaçait. Ça semblait une lubie de quelques supérieurs. Ils recrutaient une jeune femme métisse ou une personne végane pour qu'on ne les ennue pas. Au fil du temps, l'armée a compris que le métissage des approches, le mélange des opinions n'est pas seulement une richesse, mais le seul moyen d'avoir des troupes vraiment performantes. »

Le général Pilougrine se plaît à répéter : « Quand on rentre dans le moule, on devient tarte, quiche, flan. L'armée d'aujourd'hui n'a plus besoin d'avoir des cakes industrialisés, elle veut des cerveaux cousus main. » L'esprit de l'armée se résume pour lui à : « Un pour tous, tous pour un, et tous différents. » ■



Virtunette

Lunette de réalité virtuelle pour s'entraîner et se former

La réalité virtuelle (en anglais, *virtual reality* ou VR) est une technologie qui plonge une personne dans un monde artificiel créé numériquement. Cette immersion est rendue possible par le port de virtunettes.

Les virtunettes permettent de :

- **entraîner des soldats** : les préparer à des combats et à vivre des situations dangereuses ;
- **se former** : acquérir des concepts et méthodes ou des gestes ;
- **recruter** : faciliter le recrutement en faisant découvrir des terrains d'action à des recrues potentielles ;
- **traiter les stress post-traumatiques** : diminuer les impacts de situations vécues, faciliter le deuil...

Prospective du soldatologue

APPORTS POUR LE SOLDAT

Avant d'agir, il est important qu'un soldat connaisse parfaitement son environnement. Les virtunettes favorisent cette connaissance en visualisant et mémorisant les différents aspects d'une scène de combat. Avec la réalité virtuelle, le taux de rétention de l'information est de 25 % à 30 % supérieur aux méthodes classiques d'apprentissage. L'absence de sollicitations de son environnement extérieur favorise la concentration.

La simulation en réalité virtuelle permet aux soldats de s'entraîner sans risques. Ils peuvent vivre une situation particulière, analyser les réactions, puis modifier leur attitude. On peut aussi multiplier les scénarios et donc permettre au soldat d'augmenter sa capacité d'adaptation, donc son intelligence, lors du vrai combat.

L'entraînement peut avoir lieu dans des milieux difficiles à recréer de manière non numérique : combat en milieu urbain, contrôle de foule en conditions difficiles, bâtiments remplis de soldats ennemis.

Les virtunettes aident les soldats souffrant de traumatismes et de troubles psychologiques. Grâce au numérique, ils sont exposés à ce qui a déclenché leurs traumatismes. Ils s'adaptent progressivement et prennent de la distance. Leurs traumatismes diminuent.

DÉFIS

Pour l'entraînement, les représentations synthétiques doivent être très proches de la réalité. Pour l'instant, les mondes virtuels sont encore assez pauvres (pixels visibles, fausse 3D, effets de latence, effets « moustiquaire » et effets « Picasso » pour les vidéos mal assemblées...). Ils ne recréent les mondes réels que de manière grossière. Il faut donc les améliorer pour qu'elles aident les troupes et ne les desservent pas.

Outre l'augmentation de la qualité des environnements virtuels, il faut aussi y intégrer d'autres sens comme le toucher ou l'odorat. La proprioception doit aussi être modifiée. Appuyer sur un bouton pour avancer n'est pas la même chose que bouger les jambes et marcher.

La construction d'un univers virtuel demande aujourd'hui un long travail. Demain, il faudrait pouvoir envoyer des drones pour repérer une zone et construire en quelques heures des mondes synthétiques.

Plus l'outil virtuel sera performant, plus la tendance à zapper le réel pour l'entraînement sera forte. Il faut s'assurer que la réalité virtuelle continue à être un outil complémentaire et ne substitue pas l'entraînement dans la vie réelle.

Pour les traumatismes, il faut trouver des solutions pour modéliser rapidement et à faible coût des lieux sensibles. Après l'attentat du Bataclan, les chercheurs de l'IUT de Laval n'ont pas trouvé les moyens pour modéliser

la salle de concert. Il faut former assez de thérapeutes à cette technologie. La guérison par la réalité virtuelle n'est pas de la magie, c'est un processus thérapeutique qui doit être encadré par un professionnel de santé maîtrisant la technique.

INDICATEURS

Le monde du jeu vidéo présente l'environnement idéal pour le développement de ces technologies. Intégrant senseurs haptiques, olfactifs, auditifs et permettant des déplacements physiques sur environnements synthétiques, les nouveaux produits commerciaux font figure de pionniers dans ce milieu.

Mots connexes

Virtormer

UTILISER DES
LUNETTES DE
RÉALITÉ VIRTUELLE
POUR SE FORMER

On se virtorme lorsqu'on utilise des virtunettes pour apprendre à piloter un avion ou un char, tirer, se déplacer lors d'une opération.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➔ Le service de recrutement de l'US Air Force dispose d'une simulation en réalité virtuelle, baptisée Performance Lab VR Flight, dont l'objectif est de transmettre le plaisir de piloter un avion de chasse à des recrues potentielles.

➔ L'armée britannique a développé un équipement mobile qui permet de vivre un exercice de tir.

➔ L'US Navy a réalisé un jeu en réalité virtuelle qui fait vivre aux recrues une opération à haut risque. Les joueurs sont pris sous le feu

*Les mots
de la virtualité
apprenante*

de l'ennemi au cours
d'une extraction à grande
vitesse, sur une rivière!
Ils ont développé cette
expérience à la pointe

de la technologie de
la réalité virtuelle pour faire évoluer la
façon dont les postulants voient la Navy.

➔ Plextek a créé une solution immersive de développement des compétences des pilotes de char. Ils acquièrent les compétences indispensables au pilotage des chars et les testent sur différents terrains.

➔ « Beyond Visual Range » est un simulateur de combat aérien où les utilisateurs doivent identifier si un avion ennemi est à portée de tir. Une fois cette tâche remplie, ils doivent décider quel projectile utiliser, verrouiller la cible et la détruire.

Quel est l'impact de la réalité virtuelle sur le cerveau ?

➡ *L'Armée du Royaume-Uni investit 1 million de livres dans un programme d'entraînement virtuel pour ses soldats. L'objectif est de mieux préparer ceux-ci à des scénarios complexes difficilement reproductibles dans la réalité, comme le combat en milieu urbain ou le contrôle de foule.*

➡ *Tsahal, l'armée israélienne, a investi dans des équipements de réalité virtuelle. Grâce à la technologie, elle forme ses soldats aux combats dans des tunnels similaires à ceux qui sont creusés le long de la frontière avec la bande de Gaza et du Liban et servent aussi bien à acheminer des produits de première nécessité que des armes. Les soldats apprennent à évoluer dans ces espaces, particulièrement étroits et sinueux. Les entraînements permettent d'apprendre, outre à combattre dans ces tunnels, à détecter les pièges mortels présents dans ces derniers.*

➡ *L'US army travaille sur la constitution virtuelle en temps réel d'un champ de bataille. Le soldat prend des photos avec son smartphone. Ces images transmises au QG sont assemblées afin d'obtenir une carte en 3D. Cet outil permettra de déterminer avec précision la position de l'ennemi lors d'une attaque ou de choisir l'itinéraire le moins dangereux en vue de l'extraction d'otages. Pour améliorer cet espace virtuel, l'armée envisage*

d'équiper ses drones de la réalité virtuelle. Ils pourront couvrir une zone plus large et les soldats pourront se concentrer sur leur mission.

Virtaumatisme

UTILISATION DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE DANS LA RÉDUCTION DES STRESS POST-TRAUMATIQUES

La réalité virtuelle est un outil thérapeutique qui soulage les soldats.

C'EST DÉJÀ DEMAIN

➡ *Créé par l'institut des technologies créatives de l'Université de Californie du Sud, un environnement virtuel d'Irak ou d'Afghanistan aide les vétérans américains à se souvenir de leurs interventions dans ces pays. L'expérience vise à en faire des « spectateurs » d'une nouvelle histoire pour réduire leurs symptômes de stress post-traumatique. Elle rencontre un tel succès qu'elle est aujourd'hui utilisée par plus de 60 sites parmi lesquels des hôpitaux, des bases militaires et des centres universitaires.*

➡ *Le chercheur Hunter Hoffman a plongé de grands brûlés dans un univers virtuel composé de neige et de glace afin de leur faire oublier la douleur insupportable qu'ils ressentent même sous l'effet de narcotiques. Le chercheur a placé ses patients munis de lunettes VR dans une machine IRM. Il a découvert que l'activité dans la partie du cerveau liée à la douleur était ralentie. L'hypothèse est que la réalité virtuelle stimule la production d'endorphines qui agissent naturellement sur la douleur.*

ACTUALITÉS DU FUTUR

SWISS DIMANCHE

SUISSE DIMANCHE, 9 NOVEMBRE 2031

CONFUSIONS

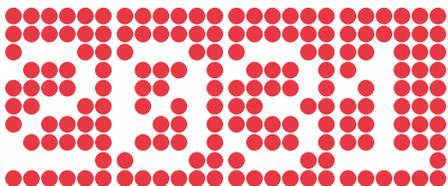
De retour de mission plus tôt que prévu, Tahar veut faire la surprise à sa femme.

Mal lui en a pris. Il la trouve au lit avec un autre homme. En découvrant la présence de l'individu, il hurle, réveille un bébé de quelques mois qui se met à pleurer. Sous le choc de la découverte de l'homme dans son lit et d'un bébé, Tahar prend l'enfant et le jette par la fenêtre.

Le procès du soldat a lieu ce matin. Son avocat a estimé que le coupable était la réalité virtuelle. Depuis des mois, le jeune homme porte des virtunettes au moins trois heures par jour pour s'entraîner à des missions périlleuses.

Dans ces programmes, on lui apprend à se débarrasser des problèmes annexes pour se concentrer sur la mission principale. Il a fait de même là. Le bébé n'était pas le cœur du problème, il s'en est débarrassé.

Selon un expert, à cause du choc, Tahar a confondu cette virtualité où l'on peut tout faire sans conséquence avec la réalité où l'on peut commettre des actes graves et définitifs. Cette confusion en situation traumatique ne semble pas être une première. Lors de combats, d'autres soldats sains d'esprit ont agi de manière similaire. Pour l'éviter, l'armée a développé des alertes sonores indiquant au soldat qu'il est en train de vivre un combat réel. ■





Actipathie 19



Cobrette 26



Dynabotte 33



Hybridor 41



Identiviste 49



Nyctascope 54



Propulsin 63



Transpacape 69



Caloritich 79



Dataropathe 87



Moustigène 92



Périmétriste 99



Solzenition 107



Urvalise 116



Aquafiliste 133



Bioguerriste 138



Dégoupillar 145



PrévlAteur 151



Spatialor 158



Dronille 173



Foularme 178



Ginsector 184



Paradrone 190



Salataine 197



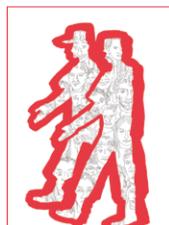
Zoobot 202



Fabricopétiste 215



Futurantique 220



Soldixité 229



Virtunette 235

Soldat du futur

Demain, le soldat sera peut-être un hybridor, un combattant augmenté de capacités physiques et cognitives. Il utilisera un propulsin pour se déplacer par les airs. Dans les troupes, on trouvera des aquafilistes, spécialistes des conflits liés à l'eau, et des spatioraux qui prendront en charge l'espace...

Le **Soldat du futur** propose de nouveaux mots pour nommer les activités, fonctions, armes et situations auxquelles le soldat sera confronté demain. Les mots étant les briques de la pensée, ces néologismes aident à inventer l'armée du futur.

Le **Soldat du futur** est le dictionnaire indispensable au citoyen d'aujourd'hui pour l'aider à comprendre les défis militaires technologiques de demain.

Le **Soldat du futur** propose des mots auxquels sont associés définitions, illustrations et fictions. Ce livre étant assez sérieux pour ne pas se prendre au sérieux, il a pour ambition de stimuler la réflexion sur l'armée de demain.

Anne-Caroline Paucot est écrivaine-prospectiviste chez Les Propulseurs.

Quentin Ladetto est directeur de la prospective technologique au sein d'armasuisse Sciences et Technologies.

Avec les éminentes contributions de : Viola Amherd, conseillère fédérale et cheffe du Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS); Emmanuel Chiva, directeur de l'Agence de l'innovation de défense (AID); Thomas Süssli, commandant de corps, chef de l'Armée suisse; Dr Gabriele Rizzo, prospectiviste et conseiller défense; Dr Ulf Ehlert, chef stratégie et politique, bureau du directeur scientifique de l'OTAN; Dr Marc Atallah, directeur de la Maison d'Ailleurs et maître d'enseignement et de recherche à l'Université de Lausanne.

