



**HAL**  
open science

# La guerre cognitive de bas niveau : la guerre des cerveaux

Bernard Claverie, Baptiste Prébot

► **To cite this version:**

Bernard Claverie, Baptiste Prébot. La guerre cognitive de bas niveau : la guerre des cerveaux. In-génierie cognitive, 2024, 7 (1), pp.67-75. 10.21494/ISTE.OP.2024.1091 . hal-04475734

**HAL Id: hal-04475734**

**<https://hal.science/hal-04475734>**

Submitted on 23 Feb 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# La guerre cognitive de bas niveau : la guerre des cerveaux

## Low-level cognitive warfare: The War of the brains

Bernard Claverie<sup>1</sup>, Baptiste Prébot<sup>2</sup>

<sup>1</sup> École Nationale Supérieure de Cognitique (ENSC), IMS UMR-5218, Institut Polytechnique de Bordeaux, France, bernard.claverie@ims-bordeaux.fr

<sup>2</sup> Direction général de l'armement (DGA), Paris, France, baptiste.prebot@intradef.gouv.fr

**RÉSUMÉ.** La guerre cognitive est définie de différentes manières, et les principales approches concernent les phénomènes sociaux, de communication largement collective et partagée, et mobilisent l'attention sur des groupes ou des sociétés cibles. Néanmoins, s'appuyant sur les technologies de la physique de l'information et de l'intelligence artificielle, un volet de ciblage de la guerre cognitive se différencie en abordant l'action sur des niveaux de compétences cognitives du cerveau des victimes dont le fonctionnement est ainsi altéré.

**ABSTRACT.** Cognitive Warfare is defined in different ways, and the main approaches concern social phenomena, largely collective and shared communication, and orient attention on target groups or societies. However, based on information physics technologies and artificial intelligence, the targeting aspect of cognitive warfare differs in that it focuses on the cognitive skills of the victims' brains, whose functioning is altered in this way.

**MOTS-CLÉS.** Cerveau, cognition, influence numérique, intelligence, guerre cognitive.

**KEYWORDS.** Algorithmic influence, brain, cognition, intelligence, cognitive warfare.

### Introduction

La guerre cognitive est définie de plusieurs manières. Cette multiplicité de définitions pose le premier problème de leur écart référentiel, mais au-delà, celui de l'analyse des niveaux d'atteinte que cible l'agresseur, et donc des conséquences pour une prévention, une prise en charge des victimes et une potentielle action en retour.

Les politologues ont l'habitude de se référer à « la militarisation de l'opinion publique par une entité extérieure dans le but (i) d'influencer la politique publique et gouvernementale et (ii) de déstabiliser les institutions publiques » [BER 20], alors que d'autres considèrent la guerre cognitive comme « une stratégie qui vise à modifier la façon dont une population cible pense et, par ce biais, la façon dont elle agit » [BLA 19]. Dans ses deux acceptions, la guerre cognitive est couramment utilisée par certains services spécialisés ou par des institutions privées dont elle est la vocation. En ce sens, on ne la distingue pas particulièrement des opérations psychologiques ou de la guerre de l'information, et la définition est source de débats sur une « spécificité cognitive » de la guerre d'influence.

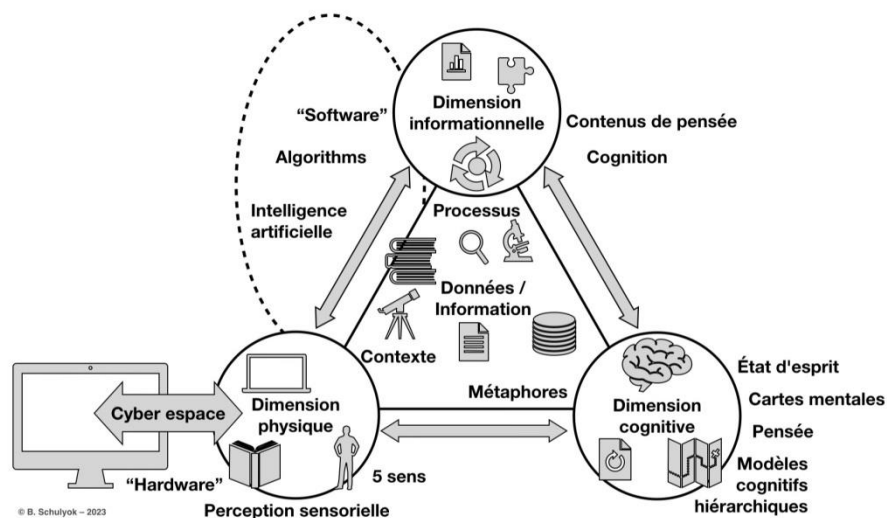
D'autres considèrent, au contraire, que la base de la guerre cognitive est d'essence individuelle et que les conséquences attendues sont d'une part l'altération des capacités cognitives, et d'autre part celles d'une mise à disposition des esprits des individus pour l'action informationnelle ou psychologique. On peut déterminer ces deux types de conceptions comme d'essence opposée, l'une descendante, *top-down*, avec des effets sur des entités sociales qui ont des répercussions sur les individus, l'autre ascendante, *bottom-up*, espérant des effets collectifs à partir des altérations personnelles.

Si l'importance de la dimension cognitive des conflits armés semble adoptée [BRI 23a] [BRI 23b], la place du champ de cette guerre est encore largement discutée entre les tenants d'en constituer un nouveau domaine [MAH 23] et ceux qui la considèrent dans sa nature transversale et globalement diffuse dans chacun des compartiments de la guerre [HOF 23]. D'autres en font l'un des trois éléments de base d'une triade stratégique « Monde physique, Information, Cognition » [SCH 23]. Pourtant peu

de travaux portent sur cette conception, centrée sur la cible individuelle, considérant que ce sont les actions sur le cerveau et la façon de penser des personnes qui apportent des effets conséquents sur les groupes, nations, sociétés, etc. Cette définition est proche de celle que tendent à adopter certains militaires des États-Unis d'Amérique [MCD 23] ou des scientifiques de la STO de l'Otan [LAN 22] en recourant, par exemple, à des notions comme la militarisation des neurosciences pour emporter une supériorité cognitive [HAR 21] ou la protection des cerveaux contre les nouvelles tactiques et procédures (*novel Tactics, Techniques, and Procedures – TTP*) [BRI 23b].

## 1. Les domaines de l'intervention

Nombre de travaux se sont intéressés à la guerre cognitive examinée au plan global : que ce soit dans des dimensions civiles [HAR 02] ou militaires [SCH 23] et de ce qu'il est convenu d'appeler la sécurité globale [CLA 18]. On le doit probablement à la culture des spécialistes, plus proche des sciences politiques, de la sociologie et de l'anthropologie culturelle, des sciences du langage ou de la communication, que de la biologie et de la neuropsychologie ou de l'informatique, de l'électronique et de la physique des rayonnements. Ainsi peut-on distinguer les lieux de l'action guerrière, traditionnellement le monde de la matérialité physique, y compris le monde des supports et des programmes cybernétiques, le monde de l'information, réelle ou virtuelle, en tant que production humaine sous-tendue par les traitements algorithmiques, de sa transmission et de sa propagation, et le monde cognitif, celui des dimensions physiques du cerveau et de ses émergences informationnelles : la pensée et le comportement. Pourtant, les dimensions instrumentales et celles des conséquences sur le vivant des moyens et contenus informationnels jouent évidemment un rôle dans la vie cognitive. Cela peut concerner les supports corporels des sensations, de l'émotion, etc. comme l'information qui atteint les corps, qu'elle soit naturelle, spontanée ou travaillée par les productions humaines de l'informatique pour donner une intelligence artificielle de plus en plus enchâssée dans l'intelligence du cerveau. Tout cela est indissociables de l'espace de l'action cognitive.



**Figure 1.** Le monde cognitif (à droite) en relation avec les mondes physique (à gauche) et informationnel (en haut), selon [SCH 23] (traduction par les auteurs).

La guerre cognitive est donc celle qui intéresse le cerveau et ses productions, mais également celle qui manipule le monde physique, computationnel et informationnel pour agir, maîtriser ou altérer la structure du cerveau supportant la pensée et la cognition qui en est une émergence fonctionnelle.

## 2. La guerre cognitive : de l'action globale au ciblage individuel du cerveau

La guerre cognitive est une notion qui mérite qu'on s'y attarde, car si l'on veut protéger ses soldats et plus largement les populations, encore faut-il mieux connaître ce que l'ennemi leur prépare. Cette

notion a émergé de celles des guerres kinétiques traditionnelles [MIL 23], dont on peut décrire les actions selon l'échelle des horreurs : de la destruction d'une population à l'élimination ciblée d'une personne, de l'*absoluter Krieg* à la guerre chirurgicale, du génocide au meurtre commandé... Tous les intermédiaires peuvent être imaginés en passant par l'axe de l'entité humaine entière, militaire, socio-économique ou politique (débâcle) à l'individu spécifique, et par celui de l'ensemble géographique à l'installation matérielle particulière pourvu qu'ils soient détruits ou suffisamment atteints pour présenter un intérêt stratégique notable. Dans ce cadre, les actions kinétiques, sur le monde physique, et les opérations psychologiques (*PsyOps*) ou la guerre de l'information (*Information warfare*) sont les éléments de préparation, d'accompagnement ou de maintien d'une situation de domination d'un groupe humain sur un autre, qu'il s'agisse d'un pays sur un autre, d'un peuple sur un autre, voire d'une catégorie identifiée par elle-même (socio-économique, socio-culturelle, socio-éducative, géographique, linguistique, raciale, etc.) sur une autre, le plus souvent désignée comme ennemie par la première. Les mondes physique et informationnel se sont récemment rencontrés pour contribuer au développement de l'intelligence artificielle (IA), dont les actions ont ceci de particulier, c'est qu'elles ressemblent à la pensée humaine, tout au moins pour vouloir l'imiter ou même s'y substituer.

Les principes restent les mêmes, mais une différence notable précise la guerre cognitive : l'action est organisée pour un résultat attendu qui concerne « l'esprit et le comportement » de personnes, qu'elles constituent un groupe ou que la cible soit isolée. Les techniques se sont fortement étayées sur d'extraordinaires et récents progrès de la technologie : les systèmes techniques d'information et de communication (TIC) dont l'essor leur a permis d'envahir la vie de chacun (dimension informationnelle) ; le développement des technologies bio-centrées (NBIC) et plus spécifiquement les techniques électromagnétiques invasives utilisées à distance (dimension physique) ; une nouvelle vague de l'IA notamment dans sa forme générative (croisement des dimensions physique et informationnelle).

Les technologies de l'information et de la communication constituent un domaine de la connaissance technologique [SUG 08] trop souvent réduit à une séparation naïve entre les contenus et les outils et ressources technologiques qui permettent la transmission, l'enregistrement, la création, le partage ou l'échange d'informations de toute sorte, qu'elle soit textuelle, audio, iconographique ou vidéo..., représentations de la réalité ou productions virtuelles. Les TIC [TUR 05] comportent tout un volet matériel, technique et d'usage, à l'origine des grandes avancées des sociétés technologiques modernes : Internet, appareils électroniques, codage numérique, moyens de communication, réseaux, mais également indexation des informations, numérisation, codage et transfert, mise à disposition des terminaux fixes ou portables, ainsi que le volet souvent oublié des biosenseurs et des interfaces humain-système, comme des moyens de prise en compte et d'exploitation par l'utilisateur lui-même des informations ainsi traitées (*feedback*). La pertinence des TIC repose sur les contenus physiques et sur les relations de l'information et de la cognition de l'utilisateur. Elle n'est que peu concernée par les moyens politiques, sociologiques qui lui sont appliqués, et les pratiques des sociétés ou des groupes sociaux, tels que peuvent les étudier les Sciences de l'information et de la communication (SIC), volet SHS de cet immense domaine. En France, les disciplines sont disjointes, les unes ayant recours aux mathématiques, à l'électronique et aux sciences physiques et de l'ingénieur, les autres étant du cercle de compétences des linguistes, des communicants, des sociologues ou des politologues.

Dans le domaine de la physique et de la concrétude de la matière, certains spécialistes se sont réunis sous la bannière des NBIC [CLA 14]. Il s'agit de l'acronyme des technologies des domaines de l'échelle du nanomètre (N), biotechnologies et moléculaires (B), informatiques et notamment de l'intelligence artificielle neuromimétique (I), et cognitive, c'est-à-dire des sciences cognitives appliquées (C). L'enjeu est de favoriser la convergence de ces champs de compétences techniques, deux à deux, trois à trois, ou plus généralement croisés, pour la production et l'usage de systèmes d'augmentation de l'humain. Le but est ouvertement transhumaniste et les spécialistes de NBIC militent pour un dépassement des limites humaines actuelles pour le bien-être, la santé, la sécurité, etc. [KUR 05] et peut-être la dominance.

L'intelligence artificielle [RUS 03] est un ancien domaine conjoint de l'informatique, de l'électronique, de la psychologie et des neurosciences dont l'objectif est de produire des machines dont les performances sont comparables à celles de cerveaux naturels, animaux non-humains ou humains. L'ambition de la discipline, si elle est toujours aujourd'hui limitée à de simples imitations technologiques ou analogies d'ordre neuronique ou même psychologique, est de s'approcher de systèmes autonomes qui pourraient collaborer, se substituer, voire remplacer les usagers, et à terme les humains (IA générale), ou pour le moins certaines catégories d'humains. L'IA générale est un projet des NBIC, et son but est ouvertement de supplanter les capacités humaines. Nous en sommes loin, mais les nouvelles avancées en techniques neuromimétiques [MIN 23] sont étonnantes. C'est notamment pour les intelligences artificielles génératives, ou *Generative AIs* (*GenAIs*) en anglais, qui correspondent à un sous-domaine spécifique de l'IA, que la donne a changé avec des systèmes aussi inattendus que surprenants à la fois pour leur pertinence que leur convivialité. Il s'agit de systèmes d'intelligence artificielle reposant sur des algorithmes d'apprentissage qui utilisent des informations préexistantes pour générer de nouvelles informations jugées cohérentes avec les premières. C'est à partir de contenus de multiples bases de données et d'informations diversifiées que les *GenAIs* sont capables de produire des contenus similaires, de les traiter en les rendant intelligibles et de proposer des choix aux utilisateurs en fonction de questions précises qu'ils se posent, ou qui ne se posaient pas jusque-là et émergent grâce à elles. Au-delà de ses capacités rédactionnelles, pseudo-artistiques, de programmation informatique ou même de découverte scientifique, l'IA générative ouvre la porte à la création de contenus virtuels et de mondes pseudo-réalistes, qui engagent le sujet individuel dans une ambiguïté cognitive permanente en présence de la source générée. Le monde est-il réel ou virtuel ? Le virtuel n'est-il pas une nouvelle forme du réel ?

Chacun de ces domaines a en partage avec les autres qu'il s'intéresse au cerveau des individus. L'objectif est notamment de le transformer ou transformer ses productions, c'est-à-dire ses pensées, voire les bases même de celles-là. L'atteinte porte sur esprit et les processus bio-psychologiques qui le sous-tendent. La recherche sur la guerre cognitive, pour ce qui est de son volet ascendant, réunit les spécialistes de ces trois champs disciplinaires pour une ambition de maîtrise de la pensée des individus ennemis, ceux qui sont décisionnaires ou ceux qui les suivent. La solution est simple, utiliser les trois techniques TIC, NBIC, IA, pour agir sur le cerveau.

### 3. Les outils et les conséquences des actions ciblées

Le principal objectif de la guerre cognitive concerne donc, grâce à la convergence des TIC, de l'IA et des NBIC, la modification des aptitudes du cerveau, à des fins d'altération du comportement, de l'esprit et de la façon, voire de la capacité, de penser [CLA 22a]. Percevoir, sélectionner, filtrer, se représenter, se souvenir, comparer, décider, prendre l'initiative, agir, guider son comportement et le contrôler sont les processus que chacun, inconsciemment et souvent sans même le savoir, mobilise pour s'inscrire dans son monde faute d'en devenir fou ou inadapté. Ce monde est d'ailleurs dual, avec une dimension de réalité et une autre d'imaginaire, voire d'illusion ou de virtualité construite par soi, dans le meilleur des cas, ou par d'autres qui auraient ainsi les clefs de la technique d'influence, de soumission et de pouvoir sur les êtres.

Si l'ambition des promoteurs de la dominance cognitive est peut-être de maîtriser l'ensemble cognitif des individus qu'ils entendent soumettre, exploiter ou asservir, la réalité est plus prosaïque, bien qu'elle reste empreinte de ce projet paranoïaque de maîtrise de tout, pour tout et partout. Ces acteurs sont d'ailleurs plus à plaindre dans leur vie de malades mentaux dont l'actualité nous donne quelques exemples (médecins, ingénieurs, militaires et hommes politiques s'alignant derrière leurs chefs) que l'on repère assez facilement parmi ou derrière les *leaders* internationaux. Il s'agit donc, plus modestement, d'utiliser les outils pour atteindre partiellement et transitoirement le cerveau et la cognition. Or c'est facile ; l'atteinte de chacun des processus cognitifs altère la pensée et handicape le comportement, soit en « en-moins », soit en « en-plus », soit en inexactitude, fausseté ou illusion. La réponse peut être la sidération infranchissable, la simple inhibition demandant une énergie que l'on ne



met pas ailleurs, l'erreur de raisonnement et l'inadéquation du comportement, ou son parasitage par trop d'envie, de dynamique, ou l'émergence de pensées et comportements interférants, envahissants et de fait renvoyant à la limitation d'autres pensées utiles. Agir correctement au meilleur moment dans le bon contexte nécessite l'intégrité de ses aptitudes cognitive. L'atteinte cognitive consiste à les empêcher, les altérer ou les désorienter.

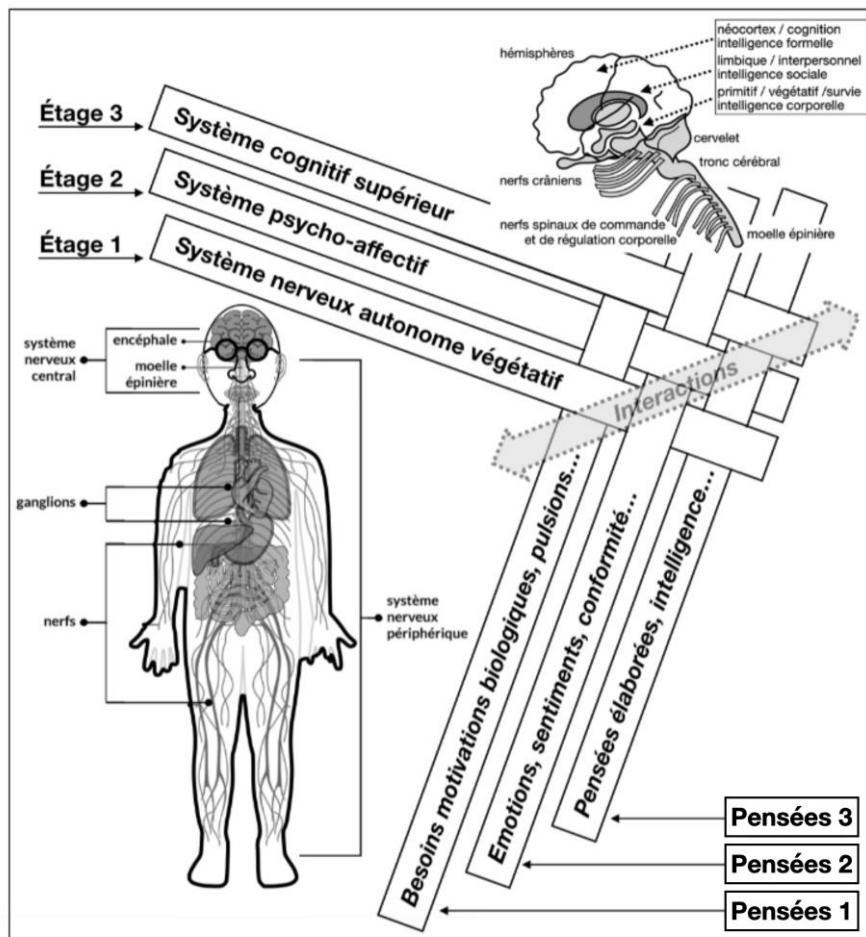
En ce sens, les cibles sont des individus sur le cerveau desquels on agit et dont on attend de leurs modifications comportementales des effets favorables à l'auteur de l'acte d'agression [CLA 22b]. Pour leurs effets, ils vont de l'établissement de dépendances [RYA 06] (au sens des phénomènes psychoaffectifs jusqu'à celui de la perturbation neurochimique) aux outils informatiques embarqués et aux systèmes électroniques pervasifs, jusqu'aux troubles comportementaux, grâce la mise à disposition de produits numériques. Ceux-là s'échelonnant des jeux vidéo [BRI 19] aux réseaux sociaux [KUS 17], et il faudra probablement étudier les effets neurobiologiques des rythmes et musiques répétitives [LAN 19] que l'on trouve chez les militaires comme dans les traditions religieuses ou les musiques contemporaines en recherche de justification culturelle autre que l'asservissement des esprits. Les conséquences des usages non contrôlés ont pu montrer un éventail de conséquences cognitives, allant de l'altération mnémonique [WIL 13] ou des saturations attentionnelles [ARA 22] jusqu'à l'induction de déficits neurobiologiques [BIN 22] y compris par l'usage ciblé de techniques invasives telles que la stimulation transcrânienne directe ou, on le soupçonne, à distance [BER 20] [DEF 20].

#### 4. Le principe des niveaux d'intervention

L'embryogenèse montre que dès après la conception, et cela chez tous les vertébrés, le fœtus évolue selon une logique céphalo-caudale, de la tête à la queue de l'animal. Il développe le long d'une corde longitudinale, dans le sens de l'avancée future de l'animal, un système nerveux qui, au-delà de la colonne rachidienne, va se développer en trois, puis cinq vésicules. Cette logique structurale va très vite acquérir une dimension fonctionnelle, et chaque étage va voir se développer des équipements, autour du canal rachidien et des ventricules cérébraux, en charge de fonctions spécifiques. Ces niveaux ainsi différenciés vont développer les sous basses nécessaires à l'expression des grandes fonctions de la vie végétative, de la vie affective et de la vie cognitive du futur individu.

Bien évidemment, ces étages sont traversés par des réseaux et axes neuronaux qui en unifient le fonctionnement, ainsi qu'ils sont reliés, pour les plus évolués, par des commissures qui réunissent les différents lieux latéralisés à leurs opposés. Le cerveau est ainsi conçu comme un empilement de niveaux réunis les uns aux autres, s'équilibrant les uns les autres, et pénétrés de faisceaux qui participent à l'arrivée des informations, au départ des commandes comportementales, à l'activation globale du système, et à l'unité du cerveau pour construire une pensée unifiée.

Certaines modélisations, certes réductionnistes, postulent que cette hiérarchie est susceptible d'influencer le comportement et surtout que les niveaux neuronaux sont aussi des niveaux neuropsychologiques et qu'au sein de ces niveaux différentes sous-structures ont des rôles cognitifs particuliers. C'est-à-dire qu'ils seraient capables d'analyser de façon différentielle les informations en fonction de la manière dont ils ont été mobilisés (voir par exemple [ROL 23]). Ainsi pourrait-on adresser directement (i) le niveau végétatif et d'intelligence corporelle, orienté vers la survie de l'individu et de l'espèce, et la satisfaction des besoins par des comportements motivés, (ii) le système psychoaffectif interpersonnel et d'intelligence sociétale, en charge des émotions, celles qui vont de la peur à l'amour, en passant par la crainte, l'empathie, et les divers sentiments orientés vers soi-même, vers les autres, proches ou lointains, réels ou virtuels, (iii) le système cognitif, des stratégies de pensée et la raison réflexive qui, alimenté par les deux précédents, constitue lui-même sa propre expérience sous forme de la mémoire et de la pensée dans ses différents niveaux, du spontané au structuré. Au sein même de chacun, des sous-catégories sont différenciables, notamment en ce qui concerne les biais cognitifs, les erreurs d'inférence, la théorie de l'esprit [BEJ 16], etc.



**Figure 2.** Modèle d'organisation du système nerveux situé dans la logique des grands équilibres corporels, avec leur déclinaison en termes de niveaux neuropsychologiques (flèches en haut à gauche), et leurs rôles pour la régulation des fonctions végétatives, des relations et vécus émotionnels et affectifs, des processus de haut niveau, cognitifs et metacognitifs (flèches en bas à droite). Le système est conçu comme un ensemble dont les sous-systèmes sont en interaction permanente.

La guerre cognitive peut alors être considérée comme un ensemble organisé d'actions dirigées contre la pensée d'un individu à chacun des niveaux précédents. Elle est étendue aux groupes en profitant des effets psychosociologiques de contagion ; ces effets psychosociaux peuvent eux-mêmes induire des conséquences sociales ou culturelles, qui « émergent » selon les attentes plus ou moins implicites de l'auteur. Les victimes peuvent être passives ou actives, conscientes ou non de cette action, voire la rechercher dans les cas de dépendance. Elles sont en effet prises dans un système de contraintes et d'influences qui les rend soumises et parfois dépendantes du facteur d'agression. Une variété nouvelle de guerre cognitive s'intéresse aux machines autonomes dotées d'intelligence artificielle [CHI 23], pour notamment l'influence qu'elles ont sur les systèmes de collaboration HAT (human-autonomy teaming) [ONE 22]. Dans les deux cas, la guerre cognitive cible l'intelligence, qu'elle soit naturelle ou artificielle, pour en induire des conséquences utiles à l'agresseur.

Plus précisément, et pour ce qui est des humains, l'objet de l'attaque cognitive est d'abord l'intelligence conçue dans ses dimensions de rationalité, consciente ou inconsciente. Elle peut s'appuyer sur les automatismes de pensée, ses processus explicites ou implicites, rapides ou lents, automatiques ou contrôlés, ascendants ou descendants, parallèles ou séquentiels, globaux ou analytiques [STI 95].

Elle utilise pour cela les habitudes, les traits de personnalités, les croyances et convictions et toutes les dimensions utiles du souhait de conformité sociale, de psychologie des relations interpersonnelles, des croyances idéologiques ou religieuses, de l'éthique et du besoin de déontologie ou de l'obligation de conformité légale. Elle s'attache à agir sur l'affectivité, notamment sur le stress, les émotions, la

motivation, le conflit psychique, l'écart référentiel au modèle... Elle peut exploiter tous les ressorts de la fragilité mentale, tant en ce qui concerne la santé psychique que les faiblesses ou autres caractéristiques de personnalité. Enfin, elle peut s'appuyer sur les régulations physiologiques qu'impose le corps aux dispositifs cérébraux supports de la pensée, des émotions et de leur expression.

## Conclusion

La guerre cognitive peut intéresser les dimensions politiques, sociales, psychosociales, de l'influence et de la manipulation des informations. Cependant, un volet particulier, plus spécifiquement orienté vers les procédures de ciblage, s'attache à l'action directe sur le cerveau et la pensée.

En ce sens, on distinguera d'action de « haut niveau » pour l'intervention politique, culturelle, sociale qui vise à transformer les groupes et qui ont des conséquences sur les individus, et d'action de « bas niveau » qui s'attache à altérer le cerveau et modifier la pensée d'un ou de plusieurs individus afin d'en attendre des bénéfices directs ou plus globaux au niveau des ensembles humains. Les outils de cette guerre des niveaux inférieur peuvent alors être multiformes, des réseaux sociaux pour les plus généraux à l'intervention directe par rayonnement électromagnétique pour les plus concrets, avec l'ensemble des moyens intermédiaires, de la dépendance numérique à l'influence algorithmique. Ce qui les caractérise sont toujours les dimensions biologiques, affectives et cognitives qui s'entrecroisent pour une réponse comportementale altérés. Cette guerre concerne alors d'abord la vie mentale des individus, avec plus ou moins d'effets secondaires, corporels, relationnels, organisationnels et sociaux, avec évidemment des conséquences individuelles en réponse, et vice-versa dans un bouclage auto-enrichi.

Cette approche psychobiologique est aujourd'hui étudiée par les scientifiques de pays de l'Alliance, notamment dans le cadre de la STO qui propose un plan de recherche pluriannuel [BRI 23b]. Elle reste pourtant négligée, voire méconnue par les spécialistes militaires et civils de certains pays.

## Présentation de l'auteur

Bernard Claverie est psychologue et physiologiste, spécialiste de sciences cognitives appliquées, professeur des universités – Institut Polytechnique de Bordeaux (Bordeaux INP) – École Nationale Supérieure de Cognitive (ENSC), chercheur à l'unité mixte de recherche IMS (UMR-5218 CNRS - Université de Bordeaux - Bordeaux INP) – Bordeaux.

Baptiste Prébot est ingénieur cognitif, docteur en Sciences physique et de l'ingénieur (cognitive), architecte facteur humain à la direction technique de la Direction Générale de l'Armement (DGA) – Paris, chercheur associé au *Dynamic Decision Making Laboratory* (DDMLab - *Carnegie Mellon University*) – Pittsburgh (USA).

Les propos tenus dans cet article et les thèses qui y sont soutenues sont publiés sous la seule responsabilité des auteurs, et n'engagent ni leurs institutions d'appartenances, ni la revue qui les publie.

## Bibliographie

- [BEJ 76] BEJANIN A., LAILLIER R., CAILLAUD M., EUSTACHE F., DESGRANGES B., “Les substrats cérébraux de la théorie de l'esprit”, *Revue de neuropsychologie*, vol.8, n°1, pp.6-15, 2016.
- [BER 20] BERNAL A., CARTER C., SINGH I., CAO K., MADREPERLA O., *Cognitive warfare*. Baltimore (MD, USA): NATO and Johns Hopkins University, 2020.
- [BIN 22] ALSAAD F, BINKHAMIS L, ALSALMAN A, ALABDULQADER N, ALAMER M, ABUALAIT T, KHALIL MS, AL GHAMDI KS., “Impact of Action Video Gaming Behavior on Attention, Anxiety, and Sleep Among University Students”, *Psychology Research and Behavior Management*, vol.15, pp.151-160, 2022.



- [BLA 19] BACKES A., SWAB A., *Cognitive warfare: The Russian threat to election integrity in the Baltic states*. Cambridge (MA, USA): Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, 2019.
- [BRI 19] BRILLIANT T. D, NOUCHI R, KAWASHIMA R., “Does Video Gaming Have Impacts on the Brain: Evidence from a Systematic Review”, *Brain Sciences*, vol.9, n°10, art.251, pp.1-20, 2019.
- [BRI 23a] BRITAIN-HALE A., “Clausewitzian Theory of War in the Age of Cognitive Warfare”, *The Defence Horizon Journal*, December 14, n°12, 2023.
- [BRI 23b] BRILL C., VAN MILTENBURG M., PROIETTI P., *Technology Enablers for Monitoring and Assessment of Humans in CogWar – HFM-373-T-RTG / panel HFM / Science and Technology Organization activity 2023-2026*. Neuilly (FR): NATO-STO Collaboration Support Office, 2023.
- [CHI 23] CHIA H., BECK D., PATERSON J.M., SAVULESCU J., “Autonomous AI: what does autonomy mean in relation to persons or machines?”, *Law, Innovation and Technology*, vol.15, n°2, pp.390-410, 2023.
- [CLA 14] CLAVERIE B., “De la cybernétique aux NBIC : l'information et les machines vers le dépassement humain”, *Hermès*. Paris (FR): CNRS Édition, vol.68, n°1, pp.95-101, 2014.
- [CLA 18] CLAVERIE B., HAMACHER H.W., *6th French-German Research Forum in Scientific Research – 6° Forum de la coopération franco-allemande en recherche scientifique*, Berlin (GE) 19 June 2018. *Report of Franco-German Experts Group on Global Security / Civil Security (GS/CS) Research*. Paris (FR): La Documentation Française, 2018.
- [CLA 22a] CLAVERIE B., DU CLUZEL F., “Cognitive Warfare: the advent of the concept of Cognitics in the field of warfare”, in B. CLAVERIE, B. PRÉBOT, N. BUTLER, F. DU CLUZEL (eds.), *Cognitive Warfare: The Future of Cognitive Dominance*. Neuilly: NATO-CSO Collaboration Support Office, pp.2/2-8, 2022.
- [CLA 22b] CLAVERIE B., “What is cognition”, in B. CLAVERIE, B. PRÉBOT, N. BUTLER N., F. DU CLUZEL (eds.), *Cognitive Warfare: The Future of Cognitive Dominance*. Neuilly : NATO-CSO Collaboration Support Office, pp.4/1-19, 2022.
- [DEF 20] DEFRANCO J., DI EULIIS D., GIORDANO J., “Redefining neuroweapons”, *Prism*, vol.8, n°3, pp.49-63, 2020.
- [HAR 02] HARBULOT C., LUCAS D., *La guerre cognitive, l'arme de la connaissance*, Paris (FR): Éditions Lavauzelle, 2002.
- [HAR 21] HARTLEY D.S.III, JOBSON K.O., *Cognitive Superiority: Information to Power*. New-York (NY, USA): Springer, 2021.
- [HOF 23] HOFSTETTER P., JOSSEN F., “There is no need for a cognitive domain”, *The Defence Horizon Journal*, November 2, n°11, 2023.
- [KUR 05] KURZWEIL R., *The Singularity is Near : When Humans Transcend Biology*, New York (NY, USA): Penguin, 2005.
- [KUS 17] KUSS D.J., GRIFFITHS M.D., “Social Networking Sites and Addiction: Ten Lessons Learned”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol.14, art.311, pp.1-17, 2017.
- [LAN 19] LANZILOTTI C., DUMAS R., GRASSI M., SCHÖN D., “Prolonged exposure to highly rhythmic music affects brain dynamics and perception”, *Neuropsychologia*, vol.129, pp.191-199, 2019.
- [LAN 22] LANATA, A., “Cognitive Warfare – Preface by the NATO Supreme Allied Commander Transformation” in B. CLAVERIE, B. PRÉBOT, N. BUTLER N., F. DU CLUZEL (eds.), *Cognitive Warfare: The Future of Cognitive Dominance*. Neuilly : NATO-CSO Collaboration Support Office, pp.4/1-19, 2022.
- [MAH23] MAHAJAN N., “Cognitive Domain: the Sixth Domain of Warfare: The brain is the future war zone”. *South Asia Defence & Strategic Review – DefStrat*, vol.16, n°6, pp.42-43, 2023
- [MCD 23] MACDONALD A., RATCLIFFE R., “Cognitive Warfare: Maneuvering in the Human Dimension”, *Proceedings – a review of the US Naval Institute*, vol.149/4/1,442, 2023.
- [MIL 23] MILLER S., “Cognitive warfare: an ethical analysis”, *Ethics and Information Technology*, vol.25, art.46, pp.1-10, 2023.
- [MIN 23] MINOLI D., OEEHIOGROSSO B., *AI Applications to Communication an Information Technologies - The Role of Ultra Deep Neural Networks*. Hoboken (NJ, USA): Wiley for IEEE Press, 2023.
- [ONE 22] O'NEILL T., MCNEESE N., BARRON A., SCHELBLE B., “Human–Autonomy Teaming: A Review and Analysis of the Empirical Literature”, *Human Factors*, vol.64, n°5, pp.904-938, 2022.
- [ROL 23] ROLLS E.T., “Emotion, motivation, decision-making, the orbitofrontal cortex, anterior cingulate cortex, and the amygdala”, *Brain Structure and Function*, vol.228, n°5, pp.1201-1257, 2023.

- [RUS 03] RUSSELL S.J., NORVIG P., *Artificial Intelligence : A Modern Approach*, Upper Saddle River (NJ, USA): Prentice Hall, 2003.
- [RYA 06] RYAN R.M., RIGBY C.S., PRZYBYLSKI A., “The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach”, *Motivation and Emotion*, vol.30, pp.347-363, 2006.
- [SCH 23] SCHULYOK B., “A Primer on the Functional Trinity of the Information Environment”, *The Defence Horizon Journal*, October 5, n°10, 2023.
- [STI 95] STILLINGS N., WEISLER S.E., CHASE C.H., FEINSTEIN M.H., GARFIELD J.L., RISSLAND E.L., *Cognitive Science: An Introduction*. Cambridge (MA, USA): MIT Press, 1995.
- [SUG 08] SUGUMARAN V., *Intelligent Information Technologies and Applications*, Hershey (PA, USA): IGI Publishing, 2008.
- [TUR 05] TURBAN E, RAINER R.K., POTTER R.E., *Introduction to Information Technology*, New-York (NY, USA): John Wiley & Sons, 2005.
- [WIL 13] WILMS I.L., PETERSEN A., VANGKILDE S., “Intensive video gaming improves encoding speed to visual short-term memory in young male adults”, *Acta Psychologica*, vol.142, pp.108-118, 2013.