

STMicroelectronics, ça sert aussi à faire la guerre

(Sous le soleil de l'innovation, rien de nouveau)

Les scientifiques, les médias et leurs écologistes multiplient les révélations ces temps-ci. Après nous avoir appris l'importance vitale des « puces » (semi-conducteurs), pour l'équipement et le fonctionnement des sociétés informatisées ; et après avoir découvert que la fabrication de ces puces, enjeu d'une lutte féroce entre puissances industrielles, dépendait de matériaux aussi rares, bientôt, que l'eau¹ et le silicium² ; les voici qui nous alertent sur *l'usage militaire*, en Ukraine, de ces composants électroniques. Comme si la guerre au vivant, l'usage civil des nanotechnologies (*smartphones*, intelligence « artificielle » & Cie) - et notamment la « transition numérique » - n'était pas aussi destructeur que l'usage militaire. Comme si STMicroelectronics n'était pas, à l'origine - comme Lynred et Soitec - une *start-up* grenobloise du Commissariat à l'énergie atomique (1972, EFCIS, Études et fabrication des circuits intégrés), créée pour fournir du « silicium durci » aux centrales et sous-marins nucléaires.

Mais continuez à lire et à écouter toutes ces autorités fiables et véridiques. Elles vous révéleront bientôt que « l'Anthropocène », « l'ère géologique de l'Humain », avec son effet de serre et son réchauffement climatique³, correspondait en fait à *l'ère industrielle* - au Technocène - l'ère géologique de la Machine.

On en apprend dans *Le Daubé*. « Enquête - Des puces iséroises dans les armes russes », titre en Une celui du 13 mai 2023. Lequel reprend les informations d'un *think tank* anglais et de l'Observatoire de l'armement, centre de documentation et de recherche indépendant sur la paix et les conflits⁴ (Lyon) : des composants électroniques signés STMicroelectronics et Lynred ont été trouvés dans des drones et des missiles russes envoyés sur l'Ukraine.

« Si la présence de Lynred dans l'armement ne surprendra personne et ce, d'autant que l'entreprise met en avant sa compétence en la matière, celle de STMicroelectronics est apparue plus récemment et interroge (un peu) plus. (...) Un salarié de ces entreprises grenobloises avoue sa surprise : "En interne, on n'est absolument pas au courant de tout ça. On nous parle de téléphones, d'imagerie médicale, de voitures, de réduction des gaz à effet de serre..." Ce que confirme Fabrice Lallement, délégué syndical CGT à Soitec et animateur national de la filière microélectronique : "Ce n'est pas ultra-transparent, dit-il tout en euphémisme. Nous interpellons nos directions pour avoir des informations mais on n'y arrive pas (...)"⁵. »

¹ Cf. « STMicroelectronics, les incendiaires et les voleurs d'eau », sur www.piecesetmaindoeuvre.com et Pièce détachée n°97

² Cf. « Le cycle du silicium », sur www.piecesetmaindoeuvre.com et Pièce détachée n°97

³ Deux siècles après que le Grenoblois Joseph Fourier a établi la théorie de « l'effet de serre » (1827) dans son « Mémoire sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaire », (Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, t. VII-1827, p. 570-604.), à l'aube de l'âge industriel, un autre Grenoblois, le glaciologue Claude Lorius, vérifie la théorie dans les entrailles de l'Antarctique et nous annonce en accord avec ses collègues scientifiques que nous sommes entrés, non point dans le Technocène, *mais dans l'Anthropocène*. Cherchez l'erreur et lisez « Nécro(techno)logie. Claude Lorius n'a rien vu en Antarctique », (22 avril 2023) https://www.piecesetmaindoeuvre.com/spip.php?page=resume&id_article=1831

⁴ « La guerre se fabrique près de chez nous. Les entreprises d'armement en Auvergne-Rhône-Alpes », Observatoire de l'armement, mai 2022, <https://www.obsarm.info>

⁵ *Le Daubé*, 13/05/23

Soyons *cool*, on ne va pas laisser ces journalistes, ces salariés et syndicalistes de l'industrie électronique se ronger d'incertitude. Pour ceux qui ont « oublié », voyons dans nos archives si nous n'en tirons pas quelques idées pour de prochains articles.

Tiens, un souvenir. En 2006, tandis qu'approche notre manifestation contre l'inauguration de Minatec, le premier pôle européen de micro et nanotechnologies, cela fait trois ans que nous enquêtons sur le nanomonde, *civil et militaire*. Nous sommes bien seuls. Les élus écolos de l'époque soutiennent le projet de toute leur conviction technocratique. Réécoutons Vincent Comparat, alors pilier de l'ADES⁶ et directeur de recherche à l'Institut des Sciences Nucléaires :

« à Minatec... les recherches effectuées ne sont pas pilotées par des intérêts militaires (même si elles peuvent avoir des implications militaires) et ne posent pas à priori de problèmes d'éthique importants. Elles visent à assurer à Grenoble une position de leader sur les développements futurs dans les micro et nanotechnologies... C'est la poursuite du modèle de développement grenoblois qui a été une réussite par le passé, et qui avait tendance à s'essouffler à cause d'une concurrence beaucoup plus forte d'autres pôles universitaires et de recherche. C'est aussi la poursuite du modèle qui associe recherche, formation et transfert vers l'industrie. De ce point de vue les collectivités, conseil général, métro et ville de Grenoble, se devaient de soutenir fermement cette initiative⁷. »

Pardon pour le comique de répétition, mais l'actualité commande. Ce 19 mai 2023, en réaction à l'article du *Daubé*, l'ADES publie un communiqué hilarant :

« Nous réitérons notre demande que les collectivités locales, dont la Métro, arrêtent de financer ces entreprises qui participent directement ou indirectement à l'agression russe contre l'Ukraine⁸. »

Lesquelles entreprises incarnent ce « modèle de développement grenoblois » qu'il s'agissait de poursuivre avec Minatec, dont elles sont partenaires à de multiples niveaux. Et qui dit Minatec, dit Délégation générale pour l'armement, ainsi que nous l'expliquions déjà en 2006.

« En octobre 2002 la Délégation générale pour l'armement (DGA) et le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) signaient une "déclaration d'intention pour une coopération active dans le domaine des composants électroniques", plus particulièrement au sein de Minatec. Objectif : "satisfaire les besoins de la défense pour la veille technologique, l'accès aux technologies civiles les plus avancées et l'acquisition de technologies spécifiques". La DGA aura accès à l'observatoire des micro et nanotechnologies et à l'"IDEAS LAB", une "structure de réflexion sur les applications des technologies, pour la veille à court-moyen terme et l'évaluation de la menace". Elle sera associée aux orientations de Minatec, participera au choix des sujets de thèses, aux groupes de réflexion sur l'élaboration des programmes du CEA-LETI et cofinancera certains des programmes de recherche retenus⁹. »

(« Alliot-Marie saute sur Minatec. La ministre de la guerre passe les nérotechnologies en revue », 23/03/2006)¹⁰

⁶ Association pour la Démocratie, l'Écologie et la Solidarité, composante des municipalités Destot et Piolle

⁷ *Le Rouge et le Vert* n°84, février/ mars 2002. Voir *Aujourd'hui le nanomonde* #6-7 (6/10/2003), cité in Pièces et main d'œuvre, *Aujourd'hui le nanomonde. Nanotechnologies : un projet de société totalitaire*, L'Échappée, 2008.

⁸ ADES, 19/05/23

⁹ cf. www.minatec.com

¹⁰ https://www.piecesetmaindoeuvre.com/spip.php?page=resume&id_article=55

En principe, rien pour surprendre le Grenopolitain moyen, *a fortiori* le journaliste ou le syndicaliste de la filière électronique. La liaison recherche-industrie-pouvoirs publics-armée, *c'est le modèle le développement grenoblois* depuis Aristide Bergès et la Houille blanche.

« Cette dualité militaro-industrielle, on la retrouve dans quasiment toutes les entreprises et chacune des 34 start-up du CEA-Léti, créées depuis 1975. Citons pour mémoire les études sur les détecteurs et caméras infrarouges (...). Ou encore, l'invention du "Silicon On Insulator" (SOI), nécessaire à "l'électronique durcie" des ogives nucléaires françaises, aujourd'hui produit par une autre start-up du Léti, Soitec, à Bernin, aussi près de Grenoble, et première au monde sur son créneau industriel. Comme dit la plaquette du Léti : "Fameux destin pour des travaux à petite échelle classés 'Secret Défense' !" »

(« Louis Néel à Grenoble, la liaison militaro-industrielle », 15/09/2004)¹¹

C'est d'ailleurs ce que vient rappeler la ministre de la Défense Michèle Alliot-Marie quelques semaines avant l'ouverture de Minatec.

« En quelques heures de visite, Alliot-Marie, ministre de la guerre, a plus fait pour détruire le voile d'honorabilité et de bonne conscience dont se drapent les chercheurs grenoblois, que des années d'objections de conscience attentionnées. (...) "La Défense est un acteur majeur dans la recherche, elle appuie les recherches civiles et militaires qui sont de plus en plus imbriquées... Notre intérêt pour Minatec illustre, lui aussi, l'engagement croissant de la Défense dans la recherche et l'innovation. Et à travers Minatec et Minalogic, la Défense entend rester à l'écoute de la recherche civile. STMicro, Radiall, Soitec ont un potentiel important pour l'équipement de nos forces et la sécurité de nos concitoyens..."¹²

Le journaliste du *Daubé*, professionnel de l'enquête et du reportage, peut enfin répéter de source autorisée ce qui se dit depuis des années sur Pièces et main d'œuvre : "La visite aura permis de rappeler ou de révéler les relations existantes entre la Défense nationale et la recherche grenobloise"¹³. »

(« Le baiser de la femme-araignée », 36/03/2006)¹⁴

Notre enquête de l'époque nous conduit au programme « Félin » (Fantassin à équipements et liaisons intégrées), destiné à barder les soldats de moyens optroniques *up to date* (fusils à lunettes à intensification de lumière et thermiques infrarouges, viseurs, afficheurs, systèmes de vision nocturne) et de moyens de communication puissants. Le tout piloté par une plateforme électronique portable assurant le transfert des données depuis le champ de bataille.

Rien de ceci n'est possible sans la nanoélectronique et ses puissances de calcul exponentielles. Les industriels font alors la promotion des *systems on chip* et autres *labs on chip* : des systèmes complets qui tiennent sur une puce, antenne comprise. Premier parmi eux, STMicroelectronics est identifié en bonne place par les experts du ministère de la Défense. Dès 2002, le directeur adjoint à la recherche du groupe Thales, leader français de l'armement, explique au Sénat : « Nous discutons notamment avec nos amis de ST pour réaliser les architectures des fonctions de radiocommunication¹⁵ ».

¹¹ Cf. Pièces et main d'œuvre, *Sous le soleil de l'innovation, rien que du nouveau !*, L'Échappée, 2013

¹² *Le Daubé*. 25/03/06

¹³ *Le Daubé*. 25/03/06

¹⁴ https://www.piecesetmaindoeuvre.com/spip.php?page=resume&id_article=65

¹⁵ Colloque « Les nanotechnologies : vivier du futur. Pour une prise de conscience des enjeux stratégiques », Sénat, 20/06/2002

Et dire que nul syndicaliste chez STMicro et Soitec n'en a eu *la puce à l'oreille*. Tout était pourtant accessible à qui voulait savoir. Nous avons aussi publié le rapport *L'armement du futur : pression sur la recherche. Présence militaire dans le secteur des nanotechnologies*¹⁶. Un document qu'Antonin Reigneaud avait écrit (avec notre contribution documentaire) pour l'Observatoire des transferts d'armements/CDRPC – aujourd'hui Observatoire des armements, celui-là même qui pointe la présence des composants grenoblois dans les armes russes. Salut aux enquêteurs lyonnais.

Nous avons lu un autre rapport - du CEA et du cabinet de conseil Alcimed en 2004 - encourageant la liaison recherche-industrie-armée à Grenoble.

« La Communication qui nous rabâche les "progrès médicaux" des nanotechnologies, leurs futures applications industrielles ou leurs mirifiques perspectives de profit, se garde bien de nous rappeler ce qu'on peut lire dans un banal rapport du CEA : "Les nanotechnologies sont par nature duales¹⁷". Les nanotechnologies servent évidemment à faire la guerre. Nouvelle cuirasse du fantassin, nanocapteurs, allègement des équipements, miniaturisation des sources d'énergie, etc. (...)

L'étude CEA/Alcimed le note avec satisfaction : dans les domaines prioritaires pour l'armée (textile, capteurs, énergie), la France "possède un savoir-faire important", et occupe "une position de leader reconnue au niveau international. A titre d'exemple, le CEA-Grenoble est aujourd'hui un acteur majeur des domaines des mini et micro-sources d'énergie et de la nanoélectronique." (...)

Les chercheurs le savent et l'occulent : ils sont les auxiliaires de l'armée. Témoins ces élèves-ingénieurs de l'Enserg, l'une des écoles de l'INPG, concepteurs d'un micro-drone fort apprécié des militaires lors de sa présentation en octobre 2005 au concours de la Délégation générale à l'armement. "Nous avons détecté plus de 600 applications civiles et militaires", se félicite Pascal Zunino, jeune diplômé qui a monté sa boîte (Novadem) pour vendre son invention¹⁸. »

(*Aujourd'hui le nanomonde* #11, janvier 2006)¹⁹

Tiens, qu'est devenu Pascal Zunino ? Il est toujours à la tête de Novadem, qui a prospéré en vendant ses drones aux professionnels de l'industrie, de la sécurité et de la défense. Il est même « leader dans son domaine », et l'armée française ne peut plus se passer de son « drone combat NX70 ». Associée au groupe MBDA, « leader mondial des missiles », Novadem produit notamment des drones kamikazes. La Délégation générale à l'armement ne s'était pas trompée sur ce brillant ingénieur.

Lynred, l'autre boîte pointée du doigt par l'Observatoire de l'armement, nous rappelle aussi des souvenirs. Avant 2019, elle s'appelait Sofradir-Ulis.

« En 1978, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) crée à Grenoble le Laboratoire Infra Rouge (LIR), dans le cadre d'une convention entre la Délégation générale pour l'armement (DGA) et le CEA. A l'époque, il s'agit de disposer de détecteurs infra-

¹⁶ Cf. « Minatec et l'armée : le rapport qui tue », juin 2006, https://www.piecesetmaindoeuvre.com/spip.php?page=resume&id_article=97

¹⁷ « Nanotechnologies : prospective sur la menace et les opportunités au service du combattant », CEA et cabinet de conseil Alcimed (avril 2004)

¹⁸ *Le Daubé*, 27/10/05

¹⁹ Cf. Pièces et main d'œuvre, *Aujourd'hui le nanomonde. Nanotechnologies : un projet de société totalitaire*, op. cit.

rouges de "deuxième génération" destinés aux caméras thermiques très haute performance – pour l'armée évidemment.

Les technologies à base de semi-conducteurs Hg-Cd-Te (mercure, cadmium, tellure) développés dans ce labo entre 1978 et 1986, conduisent à la création de la Sofradir, aujourd'hui leader mondial dans le domaine. Gérard Destéfanis, directeur de recherche au LIR, qui a participé en tant que chef de projet à la création de nouveaux types de détecteurs pour la vision de nuit, reçoit en 2003 le prix Lamb de l'Académie des sciences. Ce prix biennal récompensant les études et travaux pour la défense nationale. Éblouissant, non ? A l'heure actuelle, ce LIR, avec le soutien de la DGA et de son rejeton la Sofradir, prépare la troisième génération de détecteurs infrarouges. On nous voit bientôt de nuit comme de jour, de loin comme de près. »

(Aujourd'hui le nanomonde #4, 25/09/2003)²⁰

Que des composants à finalité militaire se retrouvent sur un terrain de guerre, c'est la moindre des choses. D'ailleurs, les chercheurs de l'époque n'ont pas les pudeurs hypocrites de leurs collègues actuels.

« "L'omniprésence de la DGA ne nous gênait pas, car on nous laissait le droit d'inventer des choses nouvelles, raconte Georges Guernet, alors à la tête du LIR. Et puis il y avait ces soirées où l'on dînait ensemble avant de se remettre au travail, ces passages au tableau pendant les réunions d'évaluation, les engu... parfois mémorables... pour moi et pour beaucoup d'autres, c'est de très loin le meilleur souvenir professionnel²¹." Ah, ces amitiés de régiment. »

(Aujourd'hui le nanomonde #6-7, 6/10/2003)²²

C'était le bon temps de la guerre froide, quand les budgets militaires permettaient « d'inventer des choses nouvelles », avant que la chute du mur de Berlin n'entraîne celle du marché des missiles. Heureusement, Sofradir-Ulis « a démarché d'autres clients dans le monde entier²³ » - la Russie entre autres, le mur étant tombé, autant en profiter - et ses ingénieurs ont pu laisser libre court à leur créativité.

Sofradir-Ulis, désormais Lynred, est toujours installée à Veurey-Voroize. Elle s'apprête à investir à nouveau 85 millions d'euros pour doubler ses capacités de production d'ici 2030. Une progression fulgurante sur ses deux jambes : civile, avec des détecteurs pour l'automobile bientôt autonome, les bâtiments « intelligents », la surveillance, les satellites ; militaire, avec des capteurs infrarouges pour les drones, les avions de chasse, les dispositifs de vision nocturne, qui équipent l'armée russe parmi d'autres.

Enquête perpétuelle sur un mouvement perpétuel

Rien de nouveau sous le soleil de l'innovation. Les progrès des nanotechnologies et des technologies convergentes – biologie de synthèse, cybernétique, « intelligence » artificielle, neurotechnologies, etc – alimentent l'industrie civile et militaire conformément à leur vocation duale. Le nanomonde, c'est le monde d'aujourd'hui. En témoigne derechef l'« Avis portant sur le soldat augmenté²⁴ » du comité d'éthique de la défense, publié en décembre 2020. De quoi

²⁰ Cf. Pièces et main d'œuvre, *Aujourd'hui le nanomonde, op. cit.*

²¹ Benoît Playoust, *De l'atome à la puce. Le Leti : trente ans de collaborations recherche-industrie*, Léli, 1998.

²² Cf. Pièces et main d'œuvre, *Aujourd'hui le nanomonde, op. cit.*

²³ Idem

²⁴ www.defense.gouv.fr/portail/enjeux2/le-comite-d-ethique-de-la-defense

rassurer ceux qui nous traitaient de catastrophistes : nous n'étions en avance que de quinze années.

Dernier créé parmi les chambres d'enregistrement des avancées technoscientifiques, le comité d'éthique de la défense réunit 18 militaires, chercheurs et hauts fonctionnaires depuis janvier 2020. D'après son avis consacré aux moyens conduisant « à franchir la barrière corporelle » des militaires, l'automachination du soldat – en attendant celle des autres - est un fait acquis, soumis à l'examen éthique de routine. Ainsi « les augmentations de militaires doivent être en cohérence avec le cadre assigné aux armées de la République ». En bref : nous y sommes.

Les 32 pages égrènent les recommandations concernant les augmentations, sans guillemets, lesquelles « couvrent les pratiques, techniques, technologies et dispositifs d'ordre médical ou non qui consistent à intervenir sur le militaire de façon invasive afin d'augmenter ses capacités physiques, cognitives, perceptives et psychologiques et, d'autre part, les pratiques préventives d'un risque sanitaire, notamment les pratiques vaccinales et les traitements médicamenteux, mais aussi certaines substances administrées à des fins d'augmentation ».

Exemples : implants corporels pour prendre le contrôle d'un système d'arme (drones), pour améliorer les capacités cérébrales par stimulation profonde, pour géolocaliser les alliés ; substances pour améliorer la résistance en cas de capture par l'ennemi ; opération des oreilles pour entendre les fréquences très basses ou très élevées, ou des yeux pour améliorer la vision nocturne, etc.

On voit que l'accélération s'est accélérée depuis nos enquêtes de 2006-2008 sur le « combattant du futur » et le programme Félin. L'armée en est à la numérisation complète de la force Scorpion d'ici 2025-30. « Avec "Scorpion", nous entrons dans une nouvelle ère : tous nos véhicules de combat - tels le Griffon ou le Jaguar - seront, comme nos terminaux mobiles, dotés de capteurs performants et de capacités de transmission très développées. Mais pour échanger des données, il convient de disposer d'un réseau aussi puissant que peut l'être la 5G²⁵ », explique le chef d'état-major de l'armée de Terre, le général Thierry Burkhard.

Rappel à l'attention des salariés de la filière électronique : STMicro poursuit ses développements avec son partenaire Global Foundries dans une nouvelle usine à Crolles, près de Grenoble. La Commission européenne vous fait savoir que « le projet permettra de produire à grande échelle des puces économes en énergie et sûres destinées à des marchés européens essentiels, actuels et futurs, pour des secteurs allant de l'automobile à l'industrie spatiale, en passant par d'autres industries, le déploiement de la 5G/6G, la sécurité et la défense²⁶. »

Viendra ensuite, poursuit le rapport sur le soldat augmenté, la « cybernétisation », « fondée sur l'introduction progressive de la robotique et des algorithmes autoapprenants dits d'intelligence artificielle, des nanotechnologies dans les domaines de l'énergie et des matériaux ».

A nouveau, nul doute que les savoir-faire grenopolitains seront mis à contribution.

Dans le monde-machine qu'elle contribue à construire, l'armée estime que le combattant en opération risque de devenir « le futur maillon faible des dispositifs militaires de par les faiblesses inhérentes à sa nature humaine [et veut] étudier en quoi la révolution technologique des NBIC (nanotechnologies, biotechnologies, informatique, sciences de la cognition) pourrait compenser

²⁵ <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/les-trois-priorites-du-nouveau-chef-d-etat-major-de-l-armee-de-terre-le-general-burkhard-833037.html>

²⁶ « La Commission autorise une mesure française visant à aider STMicroelectronics et GlobalFoundries à construire une nouvelle usine de puces électroniques », 28/04/2023, <https://france.representation.ec.europa.eu>

ces faiblesses du soldat sur le champ de bataille²⁷ ». Les affrontements entre « intelligence artificielle » et « soldat augmenté » promettent d'innovantes superproductions en 3D.

Ainsi s'accélère l'avènement de l'homme-machine et enfle la puissance des technocrates. Avec un cynisme tout éthique, président et vice-président du comité (un civil, un militaire) glissent dans une tribune donnée au *Monde* : « Il y a même fort à parier que les usages en vigueur dans nos armées demeureront en-deçà de ceux pratiqués dans la société civile sous l'influence du consumérisme²⁸ ».

La dualité, ça fonctionne dans les deux sens. Les innovations militaires *ruissellent* sur la société civile pour son plus grand confort (que feriez-vous sans votre GPS développé par le Pentagone), tandis que l'armée pioche à volonté dans les projets de thèses et les trouvailles des laboratoires pour se réserver les innovations les plus *disruptives*. Afin de renforcer ces *synergies*, le ministère des Armées suit sa feuille de route « ID – Innovation Défense » avec au programme : accroître la collaboration entre institutions (états-majors, DGA), chercheurs universitaires, industrie et *start up* ; piloter l'innovation de façon centralisée *via* une nouvelle direction générale du Numérique et des Systèmes d'information et de communication, création d'une agence de l'Innovation de la défense dotée de 100 millions d'euros et d'un *Innovation Defense Lab*. Bref, l'armée augmente les *moyens* de sa puissance : recherche, technologie, innovation.

Les bons esprits se rassurent en nous expliquant une fois de plus que tout dépend des usages. Qu'il faut distinguer entre les bons drones tueurs – les nôtres, les ukrainiens - et les mauvais – les autres, les russes. Comme si la multiplication d'armes toujours plus puissantes et sophistiquées ne modifiaient pas le monde et nos vies, de même que la machinisation généralisée, *quels que soient ses usages*, bouleverse le monde et nos vies. La puissance qui nous protège de nos ennemis détruit en même temps nos conditions de vie sur Terre - la nature et la liberté. L'alternative n'est pas entre bons et mauvais usages, mais entre *puissance et dépuissance*.

« Les régimes jadis opposés par l'idéologie sont maintenant étroitement unis par la technique. Le dernier des imbéciles, en effet, peut comprendre que les techniques des gouvernements en guerre ne diffèrent que par de négligeables particularités, justifiées par les habitudes, les mœurs. Il s'agit toujours d'assurer la mobilisation totale pour la guerre totale, en attendant la mobilisation totale pour la paix totale. Un monde gagné pour la Technique est perdu pour la Liberté²⁹. »

Georges Bernanos, *La France contre les robots*, 1947

Pièces et main d'œuvre
Grenopolis, 29 mai 2023

Lire aussi :

- *Aujourd'hui le nanomonde. Nanotechnologies : un projet de société totalitaire*, L'Échappée, 2008 (424 p., 15 €)
- *Sous le soleil de l'innovation, rien que du nouveau !* L'Échappée, 2013 (208 p., 12 €)

²⁷ « Le programme de recherche sur le soldat augmenté », *Cahiers de la défense*, 2017

²⁸ *Le Monde*, 16/03/21

²⁹ G. Bernanos, *La France contre les robots*, Le Castor astral, 2017