

Réflexion liminaire sur le statut de défense Biologique et chimique en France

Résumé

La situation géopolitique du début du XXI^e siècle montre que d'une part les belligérants peuvent parler la même langue et présenter des morphotypes très semblables avec la multiplication des communautarismes, que d'autre part les conflits sont éloignés parfois de plusieurs milliers de kilomètres des bases militaires, des lieux de stockage, de soins, tandis que leur nombre ne cesse de croître et les attaques de population civile sont la règle de base du terrorisme. Si nous doutons que le mal soit nécessairement islamique, il apparaît clairement que la convention de Genève est le cadet des

soucis des groupes les plus violents et que plusieurs attaques bactériologiques et chimiques ont déjà eu lieu, deux fois dans les dix dernières années dans plusieurs (3) états des USA, pour la bactériologie ; une fois au Japon pour le gaz Sarin, à chaque fois avec des victimes. Si on ajoute quelques malveillances avec la toxine botulinique, la fuite du virus de la fièvre aphteuse d'un laboratoire britannique (accidentelle), on s'aperçoit que ce risque ne doit pas être sous-estimé car jamais encore un agent polyrésistant, un virus très contagieux pour l'homme, ou un neurotoxique de dernière génération n'a été utilisé à dessein.

A la manière des munitions à fragmentation, des mines antipersonnel, la France s'est engagée à ne pas utiliser de telles armes. Néanmoins rien ne prouve que tous les belligérants présents et futurs aient fait le même choix. La réalité de l'école pastoriennne un siècle et demi après nous place dans une position particulière avec d'un côté les capacités de faire face à des diagnostics précis, de mettre en place des soins de qualité, mais aussi de susciter l'envie de groupes dont le financement ne permet pas d'envisager la dissuasion, et qui pourraient –d'autant plus en se sacrifiant- contaminer des populations (chaque passage de « gastro » en France met en congés 1 million de travailleurs) ou des espaces clos qui bien choisis peuvent avoir des conséquences dramatiques.

La mondialisation montre chaque jour, à la manière des dramatiques contacts avec certaines tribus isolées, non pas du fait de l'alcool mais de virus, que les dangers civils dans ces domaines sont innombrables. Ceux-là, souvent mis en scène au cinéma dans des fictions à suspense, ne manquent pas de faire appel aux pulvérisations héliportées mais aujourd'hui quelques milliers d'euros permettent d'obtenir un drone. Il n'apparaît pas clairement à notre avis, que toutes les précautions soient prises pour que ce risque soit mieux connu et soit prévenu du mieux que nous le puissions : seuls les Etats-Unis mettent des budgets importants sur la recherche des nanotechnologies combinées à la recherche microbiologique et chimique militaires aussi notre savoir faire défensif dans ce domaine pourrait avoir l'efficacité de la ligne Maginot si nous n'y prenons garde.

Introduction

Nos forces armées sont engagées loin de nos bases contre le terrorisme. De l'Afghanistan à la Côte d'Ivoire, de la Lybie au Mali, l'armée française est engagée. Cela va faire bientôt 20 ans que la France finance des opérations militaires, avec l'exception de la seconde guerre d'Irak, grâce au Président Chirac. Tandis que la CEE tarde à prendre un relais politique, nous avons réintégré le commandement de l'OTAN et maintenu un effort d'armement technologique qui nous fait exporter des engins militaires (vaisseaux, aéronefs, automobiles), des armes. Nous importons des hélicoptères, des avions transporteurs, des drones et avons quelques difficultés à mettre en place un système de transmission de données universel et sécurisé.

Politiquement, la France continue, en figurant parmi les nations nucléaires notamment et en développant la dissuasion, à préconiser dans toutes les instances internationales le fameux « *jus bello* », code de bonne conduite qui depuis la Convention de Genève en 1925 a permis la création du BWT Council et du CEFFIAC, le premier aboutissant à la signature puis la ratification du traité de non utilisation/développement bactériologique (toujours non signé par 16 pays africains ni par Israël), le second visant au même but en faveur du désarmement chimique.

La désignation d'un ennemi représentant le « Mal » semble un dogme qui prévaut à l'établissement des stratégies successives, récemment 2008 et 2013.

N'oublierait-on pas trop vite cependant qu'à côté de la dissuasion, les attaques chimiques et biologiques ont réellement existé ces dernières années : le gaz Sarin (neurotoxique) tuant des passagers du métro de Tokyo tandis que le Bacille du Charbon tuait quelques américains du Nord à l'Est comme des Salmonelles tuaient des citoyens de l'Ouest de l'union.

La partie Nucléaire Biologique et Chimique de notre défense a pris depuis une dizaine d'années au moins l'exemple de la coopération entre civils et militaires mais a-t-on tiré les leçons des catastrophes de Tchernobyl et de Fukushima ? Nous nous garderons de répondre à ces questions de spécialistes qui existent bien en France et qui contribuent à l'élaboration de notre stratégie de défense des prochaines années.

La conférence annuelle des spécialistes BWTC vise essentiellement à confirmer que les technologies nouvelles, les développements scientifiques ne modifient pas le principal article de cette convention, de peur que certains Etats puissent s'en affranchir, mais le risque principal de guerre n'est-il pas le fait de groupes indépendants des Etats Nations signataires ? Ces conférences internationales font-elles l'objet de préparation nationale, européenne ? Combien d'entreprises participent au réseau de défense civile biologique et chimique : apparemment seulement 14 PME.

Nous pensons qu'il convient de traiter différemment les risques biologique et chimique du risque nucléaire, en effet si tous ces risques ont été groupés initialement « NBC » en raison de l'invisibilité ou de l'impalpabilité des agents nocifs, leur origine, leur utilisation différent de plus en plus. Nous avons conservé dans cette note liminaire les aspects chimiques et biologiques ensemble parce qu'ils présentent en commun quelques propriétés : la modification par la chaleur de leur dangerosité qui diminue après une explosion, bien que cet aspect soit très relatif pour certains produits chimiques (AZF) au moins, l'influence du climat sur leur capacité à atteindre une cible (vent, hygrométrie), l'aspect indirect des effets des toxiques, toxines ou micro-organismes qui peuvent s'échapper de réservoirs industriels ou de recherche à la suite de catastrophes naturelles comme d'attaques de type classique, comme la prise de raffineries ou de terminaux gaziers par des terroristes. Une réflexion sur ce sujet est souhaitable puisqu'on parle d'armes de destruction massive de chacun de ces types par

effet direct (attaque) ou indirect (fuite d'un bâtiment confiné) mais qu'on n'évoque guère les fonctions incapacitantes d'accès de fièvre même bénigne ni du caractère particulièrement ciblé de ces agent couplés ou non à des nanotechnologies.

Rappels

Les risques Biologiques et Chimiques sont des risques majeurs

1 Biologiques :

Historiquement, les armées ont pratiqué non seulement la terre brûlée mais la contamination des puits avec des cadavres d'animaux. Aujourd'hui les attentats au B. anthracis (charbon ou anthrax), les germes poly résistants de type Myc tuberculosis, Salmonella et entérobactéries, les streptocoques (S pneumoniae), les méningocoques (Neisseria), mais aussi de très nombreux virus des Reo, Influenza (grippe), SARS, Ebola, rage ...sont non seulement utilisables mais assez aisément modifiables (mutants) de manière à ce que soit le traitement -lorsqu'il existe- soit rendu difficile, soit que le germe soit particulièrement adapté à des caractéristiques spécifiques de la cible (génétique), d'une population particulière. Défensivement il est possible d'envisager des agents qui n'atteignent pas une population vaccinée. La résistance des germes dans le milieu extérieur notamment à la chaleur est également modifiable au laboratoire, mais aussi par l'utilisation de nanotechnologies (encapsulation).

Si certains (pas encore employés) ne sont qu'incapacitants par de fortes fièvres, auxquels des signes digestifs ou respiratoires peuvent être associés, la plupart sont létaux et devraient par conséquent être pris très au sérieux : si chacun sait que les virus de niveau 4 sont mortels et sans traitement efficace, un virus grippal H5N1 rendu contagieux pourrait avoir une létalité supérieure ou égale à 50% ! La latence entre le contact et l'expression de la maladie peut varier de quelques heures (Staphylococcus aureus)à quelques semaines, varier avec le niveau de l'inoculum, sa virulence et la voie d'administration (orale, respiratoire, transcutanée).

2-Chimiques

:

Historiquement, les gaulois, les indiens utilisaient des extraits végétaux soit pour mettre fin à leurs jours plutôt que de se rendre (taxine de l'if) soit pour empoisonner des projectiles. Avec les tranchées de la première guerre mondiale apparaissent les gaz suffocants puis neurotoxiques. Aujourd'hui on connaît plusieurs dizaines de neurotoxiques, souvent utilisés comme rodenticides ou comme insecticides « civils » mais aussi des adrénérgiques ou des morphiniques « anesthésiants » où le réveil peut être déclenché par l'antidote. Bien que le gaz lacrymogène soit le plus répandu dans les opérations de maintien de l'ordre, tous les autres sont létaux et la mise à disposition préventive de l'antidote auprès des soldats est à même de créer des accidents par des injections inopinées tandis que le retard de quelques minutes après exposition peut aussi être fatal...

Les utilisations des armes bios et chimiques requièrent des conditions particulières d'utilisation.

Deux cas de figure se présentent :

- une **munition classique** détruit un espace confiné contenant le germe en quantité suffisante pour créer un aérosol qui va contaminer une zone, des denrées et la population. Cette contamination est éventuellement étendue par des vecteurs de petite taille (insectes piqueurs

ou non) de manière concentrique, centrifuge parfois longtemps (de plusieurs jours à quelques semaines) pour les micro-organismes, parfois sur de longues distances au gré du vent.

-une **munition ad hoc** permet la contamination d'un individu, d'un groupe de personnes réuni dans une enceinte close (pièce, avion, bunker), voire de groupes plus importants comme des villes. La voie d'inoculation ou d'administration peut être aérienne, orale par l'eau ou les aliments contaminés, par injection ou blessure. Ces variations peuvent être très larges permettant ainsi depuis le fusil hypodermique des raffinements extrêmement dangereux avec des nanoparticules adressables y compris de manière retardée, donc non seulement indétectables sur le champ mais très efficaces.

Les freins et les limites à l'emploi des armes biologiques ou chimiques sont-ils dissuasifs ?

La question n'est pas si mais quand ces armes seront utilisées d'après les rapports de la CEE.

Outre des **considérations éthiques**, les freins tiennent essentiellement à la **latence** entre l'administration et l'effet incapacitant, qui permet de limiter l'efficacité offensive et la mortalité bien que les exemples irakiens/iraniens/kurdes aient montré des horreurs. La mortalité est massive sauf à disposer de l'antidote ou du **traitement** à temps. Les latences sont éminemment variables, de quelques minutes pour les toxiques à quelques heures ou jours pour les microbes.

La question essentielle de l'efficacité de telles armes directes dépend des circonstances de leur utilisation: en effet peu d'attaques ne sauraient allier plus de discrétion et plus d'efficacité sur une cible statique : sur un Etat Major, sur des assiégés.

Notons que contrairement à l'idée que seules des armes contenant des « superbugs » seraient envisagées, de très nombreux agents pathogènes sont susceptibles d'être utilisés afin de diminuer les capacités sensorielles, cognitives, physiques, de manière temporaire et réversible, visant des

« publics » plus larges. Pour le terrorisme le recours à ces armes a déjà eu lieu pour atteindre et

« terroriser » de très nombreux civils, soit en espaces confinés ventilés mécaniquement (tunnels, métro...bureaux climatisés) soit de manière individuelle « personnalisée ». Ces armes présentent en outre des attraits économiques évidents pour des groupuscules.

La limite d'utilisation tient à la **précision du ciblage, qui peut devenir aléatoire à l'air libre**, le vent pouvant en changeant de direction contaminer le lanceur en un effet boomerang,

Les avantages tactiques

La relative **modicité des moyens** nécessaires pour réunir en un seul « laboratoire » des quantités permet d'envisager de tuer des populations entières (quelques milligrammes de toxine botulinique, un litre de suspension virale, de culture de B. anthracis ; quelques microgrammes de toxiques surpuissants par humain, ...). Malgré les précautions à prendre leur **acheminement** est donc **aisé, vectorisable** - faisable par des drones, des messagers-, **rapide**.

Par ailleurs ces armes peuvent permettre de **distinguer les « amis » des « ennemis »** avec un minimum de préparation, soit par la vaccination préventive (avec cependant le risque de surcontamination ou de surexposition dépassant les possibilités de l'organisme humain même vacciné), soit par le ciblage de caractéristiques génétiques de la cible, adaptation à la présence de récepteurs membranaires d'un certain type, ce qui demande tout de même une véritable recherche scientifique car il s'avère probablement nécessaire de coupler des OGM à des

nanotechnologies pour obtenir la spécificité recherchée (naturellement xénophobe).

Elles permettent aussi une diffusion extrêmement large, certes retardée, d'un individu à l'autre par simple contact, ou proximité si la pathogénicité est grande ce qui est le cas de certaines bactéries (méningocoques dont quelques unités suffisent à causer la maladie) et surtout des viroses respiratoires (grippe, SARS, Reovirus...).

De manière plus abstraite, en **épargnant les locaux**, ces armes B et C permettent après une **décontamination plutôt aisée**, voire un simple vide sanitaire parfois, la réutilisation des environnements contaminés par l'homme. De manière comparable à la plupart des rayonnements ionisants on estime le temps de décontamination « naturel » par la demi-vie d'élimination (1% est atteint en 7 demi-vies, 1 p.1000 en dix, etc.) qui peut varier de quelques dizaines de minutes pour les virus labiles à plusieurs dizaines d'années pour les formes sporulées (cf. champs maudits pour la fièvre charbonneuse, anthrax).

Les **parades existent** : désinfection (décontamination, préventive au laboratoire), protection vaccinale, chimiothérapie ou immunothérapie préventives et curatives

La décontamination reste la méthode de référence. Par les désinfectants usuels, hypochlorite, iode, ammonium quaternaires est quasi immédiate (-6 logs en 1 minute suivant la notice AFNOR) même si la présence de matières organiques diminue singulièrement l'action des halogénés (chlore, brome, iode, idem les piscines en présence de baigneurs ! Elle est peu onéreuse quoique les ammoniums quaternaires renforcés (complexes antiviraux, antifongiques, antibactériens) représentent 40 fois le prix de l'eau de Javel.

La vaccination est spécifique d'un type et convient (particulièrement) aux assaillants : en effet avec 2 à 4 semaines de délai entre la vaccination (orale ou injectable) et l'immunité, voire un booster par une seconde prise vaccinale, il faut un grand délai entre la préparation et l'usage de l'arme offensive (1 mois), en revanche la protection peut durer de plusieurs mois à plusieurs années. De manière défensive, il faut soit des vaccins polyvalents, ce qui est préparé pour B anthracis, C1 tetani, certains virus grippaux, la rage, mais il n'est pas possible de couvrir toute la gamme des possibles. Il faudrait donc prévoir des unités de laboratoire en confinement de niveau 3 pour la préparation de vaccins classiques adaptés au diagnostic pour éviter la diffusion de la maladie provoquée dans la population, de préférence disséminés sur le territoire afin de pouvoir approvisionner les victimes pour une thérapie vaccinale lorsqu'elle s'applique.

Le contrôle de l'efficacité vaccinale peut être réalisé par le dosage des anticorps sériques (neutralisants) bien qu'ils ne soient pas toujours la garantie d'une protection efficace (il existe un lien mais seulement...statistique).

L'InVs publie régulièrement la situation de la « couverture vaccinale » en France en recoupant les données épidémiologiques, des ventes et des remboursements. Il y apparaît les variations régionales et par tranches d'âge (moins clairement pour les adultes). Le corps médical est en général mieux protégé que la moyenne bien qu'on atteigne rarement les 100% (>95 pour le BCG). La population vaccinée contre la grippe depuis le virus pandémique de 2009 (H1N1) ne dépasse pas 50% dans les meilleurs cas et est plutôt autour de 10-15% chez les plus de 65 ans, pourtant à risque.

L'immunothérapie, présente l'avantage théorique d'augmenter les défenses naturelles de l'organisme, malheureusement il n'existe pas d'immunostimulant suffisamment efficace à l'heure actuelle pour permettre la guérison par cette thérapie utilisée seule. Les espoirs des années 80-90 avec les corps bactériens purifiés (type Biostim des Laboratoires Cassenne) se sont évaporés avec la preuve de leur inefficacité au moins relative (seul *M. chelonae* est souvent utilisé comme adjuvant des thérapies de

tumeurs récidivantes comme les EOA vésicaux). Une immunothérapie passive (sérothérapie) par apport d'anticorps est encore utile dans les cas désespérés. La stimulation spécifique des cellules de l'immunité innée (macrophages, cellules dendritiques) ou de l'immunité cellulaire (lymphocytes T, macrophages activés) par des agents chimiques ou biologiques est à l'étude et assez prometteuse quoique les résultats soient souvent inconstants et insuffisants.

La chimiothérapie anti-infectieuse a développé un arsenal thérapeutique depuis les années 40 à la suite des Fleming (Pénicilline), Waksman (streptomycine) essentiellement en Allemagne, en Italie, aux USA (Woodward), au Japon et en France dans une moindre mesure. Le désintérêt des grandes firmes pharmaceutiques pour ce marché a suivi l'apparition des thérapies au long cours (hypocholestérolémiants, antidépresseurs, anti-angoreux, etc.) bien plus rémunératrices à terme pour les industriels. Ce n'est que depuis 25 ans que les antiviraux ont vu des budgets significatifs pour répondre aux besoins des patients HIV positifs et permettre de contrer l'épidémie de SIDA.

La situation actuelle des traitements sur le plan stratégique peut se résumer ainsi

:

Le diagnostic des émergences importantes de pathologies infectieuses est assuré par le réseau d'épidémiosurveillance, en particulier pour les affections saisonnières récurrentes mais aussi pour l'ensemble des pathologies avec relativement peu de délai. Celui d'affections sur des groupes cibles est en revanche délicat, bien qu'il puisse frapper au plus haut niveau du commandement ou de l'Etat.

Les traitements sont le plus souvent possibles, mais toujours délicats, voire peu satisfaisants car le retour à des capacités physiques et intellectuelles opérationnelles peut demander de 48h à plusieurs semaines.

Bactériologie : L'absence de découvertes majeures dans le domaine des antibiotiques d'une part et la multiplication des occasions de contact (notamment dans les égouts !) entre microbes et concentrations infra-CMI (subthérapeutiques) d'autre part sont à l'origine de souches polyrésistantes, soit par mutation soit par transfert plasmidique codant pour des résistances multiples. Ainsi il n'est pas rare à l'hôpital d'observer des germes pour lesquels il n'existe aucun traitement efficace. La pharmacologie des anti-infectieux suit des lois physiques simples schématiquement avec des antibiotiques dont l'effet dépend de la concentration au site même de l'infection ou du temps de contact (également concentration dépendant).

Ainsi, s'il est possible de conserver des stocks de certains antibiotiques plus récents (souvent réservés à l'usage hospitalier) rien ne permet d'assurer que le stock aura une valeur « défensive » lors d'une attaque biologique. Les lieux de synthèse sont soit les laboratoires de groupes pharmaceutiques, soit les spécialistes de chimie organique spécialisée, tous en Inde ou en Chine depuis les années 1990.

La thérapie antibiotique d'urgence suppose donc des hôpitaux de campagne avec l'administration par voie veineuse lente de solutés permettant une approche PK-PD de chaque patient, sa réanimation parallèle (Salmonella ou entérobactéries notamment) mais aussi la protection du personnel soignant.

Virologie :

L'arsenal des antiviraux est assez limité bien que des progrès considérables aient été accomplis dans la compréhension des différents stades des infections virales à partir de 2 ou 3 modèles (à enveloppe, à ADN, à ARN) depuis la découverte du VIH il y a 25 ans. Ainsi on a obtenu des produits

JP Tafani, Jan 2013

empêchant la fixation du virus sur des récepteurs membranaires, empêchant sa pénétration cellulaire, sa multiplication dans les cellules cibles (épithéliales ou sanguines), sa sortie des cellules infectées provoquant la mort de la cellule.

Malheureusement dans la plupart des infections aiguës, en dehors de la contamination accidentelle avec le VIH qui est aujourd'hui possiblement contrôlée par ces antiviraux en traitement court, -d'où la disparition programmée de l'attaque par seringue humaine qui était apparue dans le grand banditisme et le milieu de la drogue dans les années 80-, les antiviraux ne permettent que d'éviter les complications les plus graves (cardiaques dans la grippe, nerveuses dans les herpès,...) et pas de guérir rapidement les victimes, qui plus est sensibles aux complications bactériennes de surinfection.

Levures, moisissures, et causes multiples :

Les produits antifongiques utilisables chez l'homme se limitent à une famille celle des azolés, pour lesquelles des résistances existent, et l'amphotéricineB qui est un polypeptide à très faible index thérapeutique (toxicité rénale). Ces agents fongiques quoique souvent très résistants sont des complications des deux autres et ne se développent que sur des humains affaiblis, à système immunitaire défectueux. Si rien ne permet, notamment avec l'usage concomitant de nanotechnologies d'envisager des infections multiples (virus ou bactérie plus agent fongique, virus + bactérie) ; cette sophistication n'est pas à ce jour semble-t-il à la portée d'un groupuscule fanatique. Elle pourrait s'avérer particulièrement redoutable car la probabilité de résistance à tout traitement existant est loin d'être nulle.

Eau et denrées alimentaires

La veille sanitaire sur le territoire français est assurée par les agences de veille sanitaire et par les opérateurs (type CPAM, assurances, LNR), à la manière de celle de l'IRSN pour les radioéléments, par exemple aux alentours des centrales, et pour les animaux par les laboratoires départementaux (DSV) notamment pour détecter les récurrences multiples de fièvre charbonneuse et de cas de salmonellose chez les ruminants (ICA, déc. 2012).

Notre présence avec les DOM et TOM sous la plupart des climats permet encore de posséder un atout important de type épidémiologique et une excellente recherche sur les vecteurs (insectes notamment) du fait de cette biodiversité et des échanges notamment entre les Instituts Pasteur et leurs homologues. Les modifications du climat sont également des facteurs importants de la virulence...

Conclusions

Si l'art de la guerre, d'après l'un de ses photographes des années Vietnam, consiste encore à introduire des objets métalliques vaguement cylindro-coniques dans les tissus intimes d'individus ne présentant pas les mêmes caractéristiques phonétiques que celles de l'introducteur, le livre blanc souligne les modifications à venir.

La situation géopolitique du début du XXI^e siècle montre que d'une part les belligérants peuvent parler la même langue et présenter des morphotypes très semblables avec la multiplication des communautarismes, que les conflits sont éloignés parfois de plusieurs milliers de kilomètres des bases militaires, des lieux de stockage, de soins, tandis que leur nombre ne cesse de croître et les attaques de population civile sont la règle de base du terrorisme. Si nous doutons que le mal soit nécessairement islamique, il apparaît clairement que la convention de Genève est le cadet des soucis des groupes les plus violents et que plusieurs attaques bactériologiques et chimiques ont déjà eu lieu, deux fois dans les dix dernières années dans plusieurs (3) états des USA, pour la bactériologie ; une fois au Japon pour le gaz Sarin, à chaque fois avec des victimes. Si on ajoute quelques malveillances avec la toxine botulinique, la fuite du virus de la fièvre aphteuse d'un laboratoire britannique (accidentelle), on s'aperçoit que ce risque ne doit pas être sous-estimé car jamais encore un agent polyrésistant, un virus très contagieux pour l'homme, ou un neurotoxique de dernière génération n'a été utilisé à dessein.

A la manière des munitions à fragmentation, des mines antipersonnel, la France s'est engagée à ne pas utiliser de telles armes. Néanmoins rien ne prouve que tous les belligérants présents et futurs aient fait le même choix. La réalité de l'école pastorienne un siècle et demi après nous place dans une position particulière avec d'un côté les capacités de faire face à des diagnostics précis, de mettre en place des soins de qualité, mais aussi de susciter l'envie de groupes dont le financement ne permet pas d'envisager la dissuasion, et qui pourraient –d'autant plus en se sacrifiant- contaminer des populations (chaque passage de « gastro » en France met en congés 1 million de travailleurs) ou des espaces clos qui bien choisis peuvent avoir des conséquences dramatiques.

La mondialisation montre chaque jour, à la manière des dramatiques contacts avec certaines tribus isolées, non pas du fait de l'alcool mais de virus, que les dangers civils dans ces domaines sont innombrables. Ceux-là, souvent mis en scène au cinéma dans des fictions à suspense, ne manquent pas de faire appel aux pulvérisations héliportées mais aujourd'hui quelques milliers d'euros permettent d'obtenir un drone. Il n'apparaît pas clairement à notre avis, que toutes les précautions soient prises pour que ce risque soit mieux connu et soit prévenu du mieux que nous le puissions : seuls les Etats-Unis mettent des budgets importants sur la recherche des nanotechnologies combinées à la recherche microbiologique et chimique militaires aussi notre savoir faire défensif dans ce domaine pourrait avoir l'efficacité de la ligne Maginot si nous n'y prenons garde.

Jean-Pierre TAFANI

Biologiste, **APcis SA** PME de recherche
membre de MEDICEN, correspondant défense
de la Commune de Sancoins