

# Les toxiques nervins

Autor(en): **Rufener**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **17 (1951)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **17.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-363372>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

zum Schutze der Zivilbevölkerung vor den Folgen des Luftkrieges darf nicht unterschätzt werden, so unsympathisch derartige Vorkehrungen auch sein mögen. Der Widerstandswille der im Felde stehenden Wehrmänner kann wesentlich gestärkt werden, wenn diese wissen, dass Massnahmen zum Schutze ihrer Frauen, Kinder und Eltern zu Hause getroffen worden sind. Die Wehrkraft des Landes hängt in allererster Linie vom Widerstandswillen des Volkes und vom Wehrwillen unserer Soldaten ab, und diese wiederum vom Vertrauen in die von den Behörden für die Verteidigung des Landes getroffenen Vorbereitungen.»

24. 4. 51. Der Nationalrat behandelt die neue Truppenordnung zu Ende und genehmigt sie in der Gesamtabstimmung mit 117:0 Stimmen\*.

29. 4. 51. Bundesrat Kobelt teilt an der Delegiertenversammlung der Freisinnig-demokratischen Partei der Schweiz in Chur mit, dass der Bestand der Luftschutztruppen um rund 3000 Mann herabgesetzt werden musste, um damit die Mannschaftsbestände der schweren Fliegerabwehr erhöhen und die Spiele der selbständigen Bataillone beibehalten zu können. Ueber den Luftschutz führt der Vorsteher des Eidg. Militärdepartements in einem besonderen Kapitel folgendes aus: Die Massnahmen zum Schutze der Zivilbevölkerung gegen die Einwirkungen des Luftkrieges sind in vollem Gange. Die neue Truppenordnung ermöglicht die Aufstellung einer leistungsfähigen Luftschutztruppe, die, wenn auch leider zahlenmässig gering, doch über voll leistungsfähige und best ausgebildete Wehrmänner und über moderne Geräte verfügen wird. Bis zu einer Aufstellung bleibt die bisherige blaue Luftschutztruppe in Funktion. Nicht weniger wichtig als die Luftschutztruppe sind die Hauswehren und die Kriegesfeuerwehren, deren Aufstellung den Zivilbehörden übertragen wird. Mit der Ausbildung der Kader

\* Ueber die Auswirkungen dieses Beschlusses werden wir in der nächsten Nummer berichten. Bis dahin werden eine Reihe von Uebergangsregelungen getroffen sein. Red.

der Hauswehren wurde bereits begonnen. Die Kriegesfeuerwehren werden aus den nicht zur Truppe eingezogenen oder dispensierten Angehörigen der bestehenden Ortsfeuerwehren gebildet. Auch die Alarmierung wird neu geordnet. Der Bundesbeschluss über bauliche Luftschutzmassnahmen in Neubauten ist erlassen und ein weiterer Bundesbeschluss, der den Bau von Luftschutzräumen in bestehenden Gebäuden verlangt, wird in der Junisession von den eidgenössischen Räten behandelt. Da für diese Massnahmen beträchtliche Mengen an Bauholz erforderlich sind und grosse Schwierigkeiten bestehen, die nötige Holzmenge zu beschaffen, wird es einige Jahre dauern, bis das Ziel erreicht sein wird. Die vorgesehene Lösung entspricht den Kriegserfahrungen. So unangenehm solche Massnahmen auch sein mögen, so sind sie doch von ausserordentlicher Wichtigkeit und tragen wesentlich dazu bei, den Durchhaltewillen des Volkes zu stärken. Auch für den Wehrmann im Felde ist es eine Beruhigung, zu wissen, dass zum Schutze seiner Angehörigen zu Hause die nötigen Vorkehrungen getroffen werden.

18. 5. 51. Der Bundesrat setzt den Bundesbeschluss vom 21. 12. 50 betreffend den *baulichen Luftschutz* (obligatorischer Schutzraumbau in Neubauten) auf den 1. 6. 51 in Kraft. Gleichzeitig wird dem Parlament ein weiterer Beschlussesentwurf über die Statuierung des obligatorischen Schutzraumbaus in bestehenden Häusern der Ortschaften von über 2000 Einwohnern unterbreitet; dieses Programm soll innert sechs Jahren durchgeführt werden, wofür ein Kredit des Bundes von 50 Millionen Franken für die Ausrichtung von Kostenbeiträgen im Umfange von 10 % nötig erscheint; die Kantone und Gemeinden sollen ebenfalls zu Subventionsleistungen von je 10 % verpflichtet werden.

25./28. 5. 51. Der Beschlussesentwurf über den *Einbau von Luftschutzräumen in bestehenden Häusern* wird von der ständerätlichen Militärkommission und der nationalrätlichen Spezialkommission den eidgenössischen Kamern zur Genehmigung empfohlen. A.

## ABC - Waffen

### **Les toxiques nervins** Par le Dr. Rufener, ingénieur-chimiste E. P. F.

Si, durant la seconde guerre mondiale, les belligérants n'ont pas eu recours à l'arme chimique, sa menace n'en a pas moins pesé sur les armées et les populations pendant toute la durée du conflit. Dans ce domaine, comme partout ailleurs, d'importants progrès ont été réalisés. L'arsenal des toxiques de guerre s'est enrichi d'une nouvelle classe: les toxiques nervins. Les représentants connus aujourd'hui sont:

- des dérivés organiques de l'acide cyanophosphorique, exemple: le tabun, d'origine allemande;
- des dérivés organiques de l'acide méthylfluorophosphorique, exemples: le sarin et le soman, d'origine allemande;
- des dérivés organiques de l'acide fluorophosphorique,

exemples: fluorophosphate diisopropylique et fluorophosphate dibutylique sec, d'origine anglaise.

Le but que les belligérants se sont efforcés d'atteindre fut de synthétiser des corps ayant une toxicité aussi voisine que possible de celle de l'acide cyanhydrique, prototype du toxique général. En revanche les nouveaux toxiques devaient être doués d'une tension de vapeur plus faible et par conséquent d'une volatilité plus faible aussi, de façon à prolonger leur effet en campagne.

Il s'agissait, en d'autres termes, d'allier à un pouvoir toxigène maximum une persistance du toxique aussi grande que possible. Le tabun et particulièrement le soman remplissent ces conditions.

## 1. — Propriétés des toxiques nervins

### *Propriétés physiques*

Les toxiques nervins, à l'état pur, se présentent sous forme de liquides incolores. Ils sont presque tous inodores. Le tabun, à l'état dilué, est caractérisé par un parfum rappelant le toluène, odeur fruitée. A plus forte concentration, son odeur est comparable à celle des poireaux.

Le soman a une odeur camphrée. Les autres représentants sont inodores. Les toxiques nervins ont une densité supérieure à celle de l'eau. Les tensions de vapeur, volatilité, et point d'ébullition varient dans une très grande mesure. La solubilité dans l'eau est également très variable. Le soman est insoluble dans l'eau, le D. F. P. et le tabun sont partiellement solubles, le sarin est miscible à l'eau en toute proportion. Tacitement on distingue donc des représentants du type fugace et du type persistant.

### *Propriétés chimiques*

L'activité chimique des toxiques nervins est particulièrement faible, ce qui rend leur détection difficile en campagne. L'eau les hydrolyse tous lentement. La vitesse d'hydrolyse est considérablement accrue par l'action de solutions alcalines, soude caustique ou carbonate de sodium. Les toxiques nervins sont désagrégés à chaud par la magnésie. Cette propriété permet de les déceler indirectement, au laboratoire, par les réactions caractéristiques des ions phosphoriques et fluorhydriques.

Le soman et le tabun sont oxydés par les hypochlorites alcalins et le chlorure de chaux. Le sarin, par contre, résiste à leur action. La destruction des toxiques nervins en campagne est sensiblement plus facile à réaliser que la destruction de l'ypérite, qui reste le toxique persistant typique.

### *Notions de physiologie*

Le système nerveux, composé de longs filaments ramifiés, forme à l'intérieur du corps un véritable réseau de transmission, aboutissant à l'axe cérébro-spinal et finalement au cerveau.

Rappelons rapidement, afin de comprendre l'action destructive des toxiques nervins, le mode de transmission des impulsions extérieures au cerveau.

Cette transmission est rendue possible par la formation d'une substance chimique, l'acétylcholine, sécrétée par les éléments périphériques du système nerveux, sous l'influence d'une impulsion extérieure.

L'acétylcholine met en état de réception l'élément suivant du système nerveux. Celui-ci capte le message, sécrète à son tour une petite quantité d'acétylcholine, qui active l'élément suivant et la transmission se poursuit ainsi jusqu'à l'axe cérébro-spinal et au cerveau. Lorsque l'impulsion a été transmise, l'acétylcholine est détruite par la cholinestérase, un ferment contenu dans les cellules nerveuses. Le système nerveux est ramené à l'état de repos, prêt à transmettre de nouvelles impulsions.

Les toxiques nervins détruisent la cholinestérase, de sorte que, peu à peu, tout le système nerveux se trouve paralysé, par l'amoncellement de l'acétylcholine.

Cette rupture d'équilibre entre l'acétylcholine et la cholinestérase se traduit, chez les sujets soumis à l'action des toxiques nervins, par un état de surexcitation, suivi de convulsions, de crampes, analogues aux crampes tétaniques, menant finalement à une paralysie totale et à la mort.

### *Propriétés physiologiques*

Les toxiques nervins sont totalement dépourvus de propriétés irritantes. Ils ne sont ni lacrymogènes, ni suffocants, ni vésicants. Leur action insidieuse se manifeste petit à petit. Elle est sans pitié et conduit à la mort, si des mesures thérapeutiques appropriées ne peuvent être rapidement appliquées aux intoxiqués.

Le seuil d'agressivité correspond, pour les toxiques nervins d'origine allemande, à une concentration de 0,1 mg/m<sup>3</sup>. (Le D. F. P., d'origine anglaise, est environ 50 fois moins efficace.) A cette concentration ils n'attaquent que les yeux, en provoquant le phénomène du myosis, c'est-à-dire une contraction musculaire de la pupille, pouvant conduire à la cécité momentanée et même prolongée. Cette contraction ne se traduit pas, au début du moins, par une sensation douloureuse. Seule l'acuité visuelle diminue sensiblement. Si l'action se prolonge, on observe en plus du myosis, de la conjonctivite, qui elle, est toujours douloureuse.

Les toxiques nervins pénètrent à l'intérieur du corps, soit par les muqueuses de l'œil, soit en traversant l'épithélium respiratoire ou l'épiderme. Ils ne provoquent aucune blessure de ce dernier. Ils se différencient ainsi essentiellement de l'ypérite.

Une concentration de 1 mg/m<sup>3</sup> est suffisante pour provoquer de la gêne respiratoire. Lorsque la concentration et le temps d'exposition augmentent, ils accroissent la sécrétion des glandes salivaires et sudoripares, causent la contraction des muscles, ainsi que des spasmes des intestins et du diaphragme. Le nombre des impulsions nerveuses augmente, la sécrétion des capsules surrénales est suractivée. L'excès des sécrétions provoque un collapsus pulmonaire.

Enfin les toxiques ralentissent le rythme cardiaque, paralysent le cerveau, les centres respiratoires et causent la mort.

### *Symptomatologie*

Dans son étude sur les trillons (nom de couverture des toxiques nervins) le Capitaine Collomp de la Section technique de l'Armée française distingue trois degrés d'intoxication, caractérisés de la façon suivante:

- a) intoxication légère. On observe dans l'ordre:
  - contraction pupillaire
  - conjonctivite
  - asthme.

La durée peut être de 4 à 5 jours. On n'observe ni cyanose, ni accidents du tube digestif, ni accidents cutanés. Pas de cas mortel dans ces conditions.

Propriétés physiques comparées des toxiques nerveux et de l'ypérite

Toxique	Formule chimique	Poids moléculaire	Poids spécifique 20° C	Indice de réfraction 20° C	Viscosité 20° C en centipoise	Tension de vapeurs 20° C mm Hg	Volatilité à 20° C mg / m <sup>3</sup>	Point d'ébullition °C	Solubilité dans l'eau à 20° C	Classification tactique
Tabun	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad / \\ \text{N}-\text{P}=\text{O} \\ / \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CN} \end{array}$	162	1,082	1,424	2,60	0,073	650	108 12mm Hg	12 %	persistant
Sarin	$\begin{array}{c} \text{OCH}(\text{CH}_3)_2 \\ / \\ \text{CH}_3-\text{P}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{F} \end{array}$	140	1,094	1,383	1,82	1,43	11300	50 12mm Hg	miscible en toute proportion	fugace
Soman	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{OCH}-\text{C}(\text{CH}_3)_3 \\ / \\ \text{CH}_3-\text{P}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{F} \end{array}$	182	1,013	1,408				42 0,2mm Hg	insoluble	persistant
DFP	$\begin{array}{c} \text{OCH}(\text{CH}_3)_2 \\ / \\ \text{F}-\text{P}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{OCH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	184	1,070	1,382	1,65	0,90	9200	67,5 12mm Hg	1,5%	fugace
Ypérite	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} \\ / \\ \text{S} \\ \diagdown \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$	159	1,274	1,529	4,50	0,073	639	104,5 12mm Hg	insoluble	persistant

b) intoxication grave. On observe en plus des symptômes précédents:

- vomissements
- dyspnée
- tétanisation musculaire.

c) intoxication très grave:

- convulsions
- perte de connaissance
- mort.

## 2. — Mesures de protection contre la mise en œuvre des toxiques nerveux

### Détection

a) *En campagne*, il s'agit de donner à la troupe un moyen simple et univoque de déceler les toxiques nerveux. Ce problème est difficile à résoudre, vu que l'activité chimique de ces corps est particulièrement faible. Nous ne connaissons pas encore de méthode chimique simple, susceptible d'être appliquée en campagne.

Par contre, nous avons un moyen infaillible et extrêmement sensible, qui permet de déceler la présence de petites quantités de toxiques nerveux. Il s'agit

du myosis. La contraction pupillaire est, d'une part facile à observer, d'autre part l'acuité visuelle du sujet atteint de myosis s'affaiblit rapidement. Ce phénomène se produit déjà lorsque les vapeurs du toxique accusent une concentration de 0,1 mg/m<sup>3</sup> d'air, pour un temps d'exposition de 10 à 15 minutes. Les troubles d'ordre respiratoire n'apparaissent qu'à une concentration dix fois plus grande, c'est-à-dire à 1 mg/m<sup>3</sup>. Nous avons donc une marge de sécurité suffisante.

Certes, on peut se montrer sceptique vis-à-vis de la méthode que nous préconisons. Le soldat n'a jamais été appelé à faire une observation d'ordre physiologique. Il lui serait, par exemple, plus facile d'apprécier un virement de couleur que l'amenuisement des pupilles d'un camarade. Ceci est une question d'instruction. Si l'officier de défense A. B. C. et le médecin instruisent la troupe en conséquence, elle sera en mesure de se protéger. Nous devons ici encore chercher à éviter toute surprise engendrant la panique et la déroute. Des essais entrepris sur des lapins, qui présentent une sensibilité myotique égale à celle de l'homme, prouvent que des sujets, soumis fréquemment à de faibles concentrations de toxiques nerveux, accusent toujours le phénomène du myosis, sans que des troubles pathologiques plus graves apparaissent.

b) *Détection au laboratoire.* Si la détection chimique des toxiques nervins en campagne est encore irréalizable aujourd'hui, il est par contre relativement facile, au laboratoire, de déceler ces corps, contenus dans des échantillons de terre, d'eau, de denrées alimentaires ou de fourrages.

Le cyanogène est décelé directement sur l'échantillon, au moyen de papier réactif. La recherche de l'acide phosphorique et du fluor exige par contre une extraction préalable de l'échantillon à l'éther. Après concentration de l'extrait, les toxiques sont désagrégés à chaud par la magnésie. On décèle l'acide phosphorique et le fluor, qui entrent dans leur composition, au moyen de réactifs appropriés. 50 mg de toxique contenu dans 500 g de terre peuvent être décelés avec certitude.

Le temps nécessaire au chimiste pour exécuter son expertise varie de quatre à six heures. L'extraction des échantillons à elle seule nécessite deux heures.

#### *Protection des voies respiratoires et des yeux*

Cette protection est assurée par le masque à gaz. Il s'agissait de contrôler:

- l'efficacité du filtre
- l'étanchéité du masque
- le jeu des soupapes et leur étanchéité.

Notre filtre de campagne protège d'une façon très efficace contre les toxiques nervins. Le temps de résistance déterminé pour une atmosphère saturée de vapeurs de tabun à 20° C est de 9 heures. En campagne, il est clair que les concentrations qui entrent en ligne de compte seront considérablement inférieures à la concentration de saturation.

On peut tabler sur une résistance minimum de:

- 12 heures pour le sarin
- 22 heures pour le tabun
- 36 heures pour le soman.

Nos filtres, très volumineux, sont nettement plus efficaces que les filtres de provenance étrangère.

Notre masque à gaz d'ordonnance présente une particularité de fabrication. Il est confectionné au moyen de feuilles de caoutchouc. Les masques des armées étrangères sont tous des masques moulés, vulcanisés dans des coquilles. Ces masques moulés épousent plus exactement la forme du visage et s'adaptent d'une façon absolument étanche sans qu'il soit nécessaire de fixer fortement le masque par les attaches de tête.

L'étanchéité de notre masque doit être obtenue par un ajustage plus soigné sur la tête du sujet. Les attaches élastiques doivent être suffisamment tendues pour assurer l'étanchéité, sans exagération toutefois, afin de ne pas gêner le sujet. L'opération est plus délicate et ceci constitue un certain désavantage de notre masque vis-à-vis des masques moulés.

Un masque bien ajusté offre toutefois, comme nous avons pu nous en rendre compte maintes fois en manipulant des toxiques nervins, une protection plus que suffisante.

Le danger d'intoxication résultant d'une étanchéité insuffisante ne doit pas être recherché principalement dans le masque lui-même, mais bien dans le jeu de la soupape d'expiration. En effet, c'est par cet organe, s'il ne fonctionne pas d'une manière assez rapide, que pénétrera l'air contaminé.

On distingue deux types essentiels de soupapes pour masque à gaz.

*La soupape rigide*, disque de gutta-percha, fixé sur son siège par un jeu de ressorts. Cette construction, adoptée pour notre masque d'ordonnance, a fait ses preuves. Cependant elle est un peu délicate. Vu sa rigidité, des corps étrangers, poussières ou cheveux, qui se sont infiltrés entre la soupape et son siège, peuvent nuire à son étanchéité.

*La soupape souple*, en forme de cloche ou de disque de caoutchouc, cède sous la pression de l'air et se referme d'elle-même, en vertu de son élasticité.

L'efficacité d'une soupape est caractérisée par son coefficient de perméabilité. Désignons par 1 la concentration du toxique dans l'air ambiant,  $\frac{1}{X}$  représentera le coefficient de perméabilité, c'est-à-dire la concentration du toxique pénétrant, en raison de l'inertie de la soupape d'expiration, à l'intérieur du masque.

Ce coefficient peut être déterminé expérimentalement. Il varie de:

$$\frac{1}{800} \text{ à } \frac{1}{10\,000} \text{ pour la soupape rigide de gutta-percha;}$$

$$\frac{1}{24\,000} \text{ à } \frac{1}{27\,000} \text{ cloche.}$$

Il est facile de démontrer que la soupape de gutta-percha peut être insuffisante et que dans le cas le plus défavorable (facteur de perméabilité =  $\frac{1}{800}$ ) elle laisse passer une quantité de toxique capable de déclencher le myosis. L'air saturé de vapeurs de tabun en contient à 20° C 650 mg/m<sup>3</sup>. La quantité de vapeurs s'infiltrant à travers la soupape d'expiration sera de

$$650 \frac{1}{800} = 0,812 \text{ mg/m}^3$$

Or la concentration minimale, susceptible de provoquer le myosis, est de 0,1 mg/m<sup>3</sup>. La protection est donc insuffisante. En faisant le même calcul, nous trouvons qu'une soupape propre, fonctionnant d'une manière satisfaisante ne laisse passer que 0,065 mg/m<sup>3</sup> de vapeurs de tabun. La protection est alors suffisante.

La soupape en forme de cloche ne laisse passer, dans le cas le plus défavorable que:

$$650 \frac{1}{24\,000} = 0,027 \text{ mg/m}^3$$

En résumé, la protection actuelle peut être jugée satisfaisante, pour autant que la troupe voue un soin suffisant à l'entretien du masque et spécialement à la propreté de la soupape d'expiration.

Il est hors de doute que le système: masque moulé, avec soupape de caoutchouc en forme de cloche offre une sécurité nettement plus grande.

#### *Protection de l'épiderme*

La protection lourde — habits antiypérite — ne peut entrer en considération pour la troupe. Elle est prévue pour les spécialistes, appelés à exécuter des travaux spéciaux, décontamination de terrain, d'armement, de matériel et d'équipement.

Le caoutchouc et le tissu V. T. de l'habit de protection antiypérite présentent envers les toxiques nervins une résistance bien supérieure à celle qu'ils opposent à l'ypérite. Le tissu V. T. de 0,4 mm d'épaisseur a une résistance de 16 heures envers l'ypérite, par contre une résistance de plus de 72 heures envers les toxiques nervins.

Il faut préciser que les vapeurs de toxiques nervins ne sont pas dangereuses pour l'épiderme, mais seules les éclaboussures de liquide. Il n'y a donc pas lieu d'améliorer notre protection lourde, qui est plus que suffisante.

Par contre la protection légère du combattant, la pèlerine, introduite pendant le service actif, pour se protéger contre l'ypérite, mérite toute notre attention.

Les pèlerines de provenance très diverses, fabriquées jusqu'à aujourd'hui se révélèrent impropres à l'emploi. Neuves, elles présentent une résistance satisfaisante variant de une à trois heures. Pliées dans le paquetage de combat du soldat, elles deviennent bientôt poreuses le long des plis et ne présentant plus aucune garantie.

Une nouvelle pèlerine, d'un tissu synthétique très léger et d'une souplesse extraordinaire semblerait donner satisfaction à tout point de vue.

#### *Décontamination*

Pour l'homme, il ne peut s'agir que des soins de premier secours. Le contrôle médical doit toujours avoir lieu et le traitement des intoxiqués relève du médecin.

Eclaboussures sur la peau: éloigner mécaniquement le liquide à l'aide d'étope, d'ouate ou d'un mouchoir et détruire ou enfouir ces objets.

Vu que les toxiques nervins sont facilement hydrolysables par les solutions alcalines, il s'agit ensuite de

laver la partie contaminée avec une solution  
— de savon à 5 % environ  
— de carbonate de sodium 3-4 %.

Eclaboussures dans les yeux: laver avec une solution de bicarbonate de sodium à 3 %.

Les uniformes et le linge de corps doivent être lavés et séchés à l'air chaud, selon le même traitement que les uniformes contaminés par de l'ypérite.

L'armement et le matériel sont à traiter selon les méthodes ordonnées dans l'instruction pour la désinfection de 1947.

#### *Décontamination du terrain*

Le sarin et le D. F. P. sont trop volatils et sont à considérer comme toxiques fugaces. Par contre le tabun et tout particulièrement le soman sont des toxiques persistants. Il est cependant plus facile de détruire ces deux toxiques que l'ypérite. En effet le tabun et le soman sont hydrolysés par les solutions de savon, de carbonate de sodium ou de soude caustique. Ils sont également détruits par le chlorure de chaux.

Enfin la destruction du soman et du tabun par l'eau est sensiblement plus rapide que la destruction de l'ypérite.

La décontamination du terrain ne pose donc pas de problèmes nouveaux.

Pour conclure cette étude, qui avait pour objet de résumer l'état actuel de nos connaissances techniques des toxiques nervins, essayons d'apprécier leur valeur tactique.

Peut-on s'attendre à ce que leur emploi exerce une influence importante sur la conduite du combat?

Nous nous permettons d'affirmer que ce ne sera jamais le cas, pour autant que nous ne nous laissions pas surprendre.

Une troupe non avertie, ignorant les effets insidieux des toxiques nervins subira, sans aucun doute, de fortes pertes.

En campagne, l'apparition du myosis, autrement dit la contraction des pupilles et l'affaiblissement de l'acuité visuelle est le seul test que nous pouvons recommander actuellement. Il est infaillible et apparaît assez tôt pour permettre de se protéger. Dans une telle situation, il s'agit de reconnaître le danger d'ordonner les mesures qui s'imposent — le port du masque — et de continuer de combattre.

Il appartient à l'officier instructeur, à l'officier de défense A. B. C. et au médecin d'instruire dans ce sens, les cadres et la troupe.