

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 75 (1930)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Protection individuelle contre les gaz de combat  
**Autor:** Stackelberg, S. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-341311>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Protection individuelle contre les gaz de combat.

---

On sait que les matières chimiques d'agression jusqu'ici connues, se subdivisent en trois groupes principaux :

1. *Gaz et poudres* agissant par les voies respiratoires sur les poumons, le sang ou le tube digestif, et provoquant soit l'œdème pulmonaire, soit l'asphyxie due à la disparition des globules rouges, soit une toux violente accompagnée de nausées. Leurs effets diffèrent en intensité selon le degré de leur concentration dans l'air ambiant. Il faut distinguer les « grands toxiques » susceptibles de provoquer une mort immédiate de qui n'est pas protégé par un appareil approprié, et les « petits toxiques », provoquant des empoisonnements légers chez une personne non protégée. Les gaz des autres catégories de ce groupe sont dénommés « suffocants » et « sternutatoires ».

2. *Produits liquides légers*, mis en suspension d'une extrême finesse par l'explosion d'un obus qui les renferme, pour former dans l'air ambiant un nuage ayant tout le caractère d'un brouillard sec, agissant sur les yeux dont il provoque l'irritation et entraînant un abondant larmolement. Ce sont les produits « lacrymogènes ».

3. *Liquides huileux lourds*, mis en suspension dans l'air ambiant, invisibles à l'œil, ayant le caractère physique du brouillard humide, susceptibles de se précipiter sur la surface du sol en forme de rosée, après avoir été finement pulvérisés par l'explosion d'un projectile qui en est chargé, ou projetés sous forme d'un nuage de gouttelettes très fines au moyen d'appareils spéciaux montés sur un avion. Ces liquides agissent, soit directement, soit par leurs émanations, sur les voies respiratoires et sur la peau non protégées par les appareils

et les vêtements spéciaux. Ils provoquent alors les mêmes phénomènes que les gaz, dits « suffocants », c'est-à-dire l'œdème pulmonaire, qui se trouve aggravé dans ce cas, par la nécrose des muqueuses bronchiales. De plus, leurs émanations attaquent les tissus cutanés, produisant l'inflammation du derme accompagnée de la décomposition de la peau sous forme de phlictènes qui guérissent plus ou moins vite. Dans les cas exceptionnels, une aphonie persistante ou la cécité peuvent être causées par ces liquides dénommés « vésicants » ou « insidieux », leurs effets n'étant jamais immédiats mais se manifestant plusieurs heures après l'intoxication, et parce que, dans le cas d'une concentration moyenne, il n'est pas possible de déceler leur présence ni par l'odeur ni par la couleur. Certaines matières chimiques de défense, dites « fumigènes », peuvent aussi produire sur l'organisme humain des effets nocifs quoique beaucoup plus atténués que ceux des produits d'agression.

Pour se protéger contre les gaz de combat, on peut ou bien s'isoler du milieu contaminé, en portant un appareil qui prépare artificiellement l'air nécessaire à la respiration, — tout en absorbant les déchets de l'expiration, — donc assurant à l'homme les conditions d'une respiration normale à l'air libre, ou bien purifier l'air contaminé au moyen d'appareils dits filtrants, généralement connus sous le nom de « masques anti-gaz », bien que, de nos jours, le masque proprement dit n'en forme qu'une partie.

Laissons de côté les appareils à production artificielle de l'air, dits « appareils isolants », leurs principes essentiels étant généralement connus de tout le monde et leur valeur purement militaire n'étant pas très grande, étant donné leur prix élevé, leur encombrement et l'impossibilité d'un port prolongé. L'usage de ces appareils est limité aux formations de pompiers et aux équipes de secours.

Nous ne parlerons pas non plus des appareils de protection industrielle, qui, en raison de leur destination limitée à de tels ou autres procédés de fabrication nuisibles pour la santé des ouvriers, ne peuvent d'aucune façon entrer en ligne

de compte en tant que moyens de protection contre les gaz de combat.

\* \* \*

Pendant toute la deuxième période de la guerre, marquée par l'inauguration des procédés de la guerre chimique (attaque allemande dans les Flandres le 22 avril 1915), l'emploi de matières d'agression toujours nouvelles a incité les belligérants à inventer des appareils de protection de plus en plus perfectionnés.

De là les types actuels d'appareils de protection, dits « masques anti-gaz », basés sur l'emploi de matières poreuses, de fibres, de masses de cellulose et d'oxydes métalliques, qui agissent soit de façon chimique, en neutralisant les matières nocives, soit de façon physique en arrêtant les particules solides ou liquides, soit de façon catalytique en favorisant l'action neutralisante des matières de protection contenues dans le filtre.

Jusqu'ici ces moyens de protection se sont montrés supérieurs aux moyens d'agression. En sera-t-il toujours ainsi? Répondre par l'affirmative serait imprévoyant puisqu'on cherche à infirmer le principe même de l'appareil filtrant, en le rendant en quelque sorte complice de l'agression. Nous renvoyons à notre article « Ce que vaut l'interdiction de la guerre chimique », livraison de novembre 1929 de la *Revue militaire suisse*, où il est question des matières d'agression futures qui seraient capables soit de passer à travers le filtre, soit de s'y combiner avec d'autres matières, en présence du charbon qui remplirait le rôle d'un catalyseur, facilitant l'élaboration des produits nocifs dans l'intérieur même du filtre-protecteur.

Cependant, aussi longtemps que ces anticipations ne sont pas devenues des réalités, le masque filtrant reste le seul moyen de protection efficace de l'organisme humain, puisqu'il protège les voies respiratoires, le tube digestif et les yeux. Avec des habits de protection spéciale, les bourgerons dits « scaphandres », les gants et les bottes à sa disposition, un homme muni de masque peut défier tous les gaz de combat

usuels connus, y compris les matières liquides vésicantes et insidieuses, jugées comme les plus dangereuses, — « gaz moutarde » ou ypérite, « rosée de la mort » ou léwisite.

Sur l'efficacité des moyens de protection individuelle contre les gaz de combat, le tableau ci-contre est destiné à convaincre les incrédules, qui ont tendance à exagérer les effets meurtriers de la guerre chimique.

Outre le nombre élevé des guérisons et l'accroissement de l'efficacité des appareils de protection au fur et à mesure de leur perfectionnement, ce tableau démontre que seule une grande concentration des gaz est réellement dangereuse. Sous ce rapport le procédé de l'émission par vague doit être jugé comme le plus meurtrier. Le tir par « projectors », imitant les conditions de la vague à une distance plus grande, ce qui permet de mieux cacher les préparatifs toujours très longs dans le cas d'installation des batteries chimiques nécessaires à la production de la vague, est moins dangereux que cette dernière, puisqu'il n'est pas possible de l'étendre sur des fronts larges.

Toutefois il est facile de constater que le plus grand nombre de tués par la vague ne se rapporte qu'aux premières attaques, lorsque les hommes soumis à l'émission des gaz se sont trouvés démunis de tout moyen de protection, en dehors de l'évacuation des positions et la fuite, moyen inefficace, étant donné la rapidité de déplacement du nuage de la vague (20 km. à l'heure par un vent favorable).

De deux premières attaques par les gaz, celle de Bolimovo, exécutée sur le front russe a été la plus meurtrière. Mais les pertes de tant de vies humaines ont été dues plutôt à l'ordre inhumain du haut commandement russe, qui défendit aux combattants d'évacuer les positions soumises à l'action de la vague. Il est naturel que tant d'hommes aient péri, puisqu'on les a laissés subir le maximum de concentration du chlore sans leur offrir aucun moyen de protection. Par contre, lors de la première attaque dans les Flandres, le haut commandement français ordonna l'évacuation des positions et évita par là un plus grand nombre d'intoxications graves.

## I. Pertes résultant des principales attaques allemandes par vague sur les différents fronts alliés.

| Lieu                | Date                             | Pertes totales | Morts | Blessés guéris | % des blessés | Etendue de la vague        | Moyens de protection          |
|---------------------|----------------------------------|----------------|-------|----------------|---------------|----------------------------|-------------------------------|
| Flandres . . . . .  | 22.IV.15                         | 20.000         | 5.000 | 15.000         | 75,0          | —                          | Nuls.                         |
| Bolimovo . . . . .  | 2.V.15                           | 9.100          | 6.000 | 3.100          | 35,0          | —                          | Nuls.                         |
| Loos . . . . .      | 1, 6, 10 et 24.V.15              | 7.350          | 7.350 | 7.000          | 95,0          | —                          | Tampon King.                  |
| Reims . . . . .     | 19.X.15                          | 5.911          | 5.911 | 5.096          | 86,4          | 17 × 15 km.                | Masque « T ».                 |
| Somme . . . . .     | 21.II.16                         | 1.572          | 1.572 | 1.289          | 89,4          | 6 × 10 km.                 | Masque « T ».                 |
| Champagne . . . . . | 21.V.16                          | 765            | 165   | 700            | 79,8          | 4,5 × 12 km.               | Masque « TN ».                |
| Flandres . . . . .  | Période du 19.XII.15 au 8.VII.16 | 5.220          | 5.220 | 4.207          | 80,1          | de 1 à 4,5 km. en largeur. | Masque-cagoule « PH Helmet ». |
| Champagne . . . . . | 2.V.16                           | 2.593          | 2.593 | 2.062          | 80,4          | 11 × 20 km.                | Masque « M2 ».                |

II. Pertes résultant des bombardements chimiques allemands sur le front britannique  
(y compris bombardements à ypérite).

|                                             |         |       |         |       |   |                 |
|---------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---|-----------------|
| Période du 22.VII.16 au 13.VII.17 . . . . . | 8.806   | 532   | 8.774   | 94,0  | — | Box-respirator. |
| Période du 21.XII.17 au 9.XI.18 . . . . .   | 160.558 | 2.849 | 158.709 | 98,92 | — | Box-respirator. |

III. Pertes occasionnées par les bombardements allemands à ypérite sur le front britannique  
(à l'exclusion des autres genres de bombardement).

|                                           |         |       |         |       |   |                 |
|-------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---|-----------------|
| Ensemble pour les deux périodes ci-dessus | 124.138 | 2.263 | 121.875 | 98,93 | — | Box-respirator. |
|-------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---|-----------------|



On voit donc que les cas mortels, chez une troupe protégée, dûment avertie et entraînée au port et à la mise rapide du masque, n'ont pas dépassé 1,07-1,08 % dans la dernière période de la guerre (Tableau III, tandis qu'ils atteignaient 6 % au commencement des bombardements chimiques (Tableau II) et 16 % environ tout au début de la guerre chimique (Tableau I).

Ainsi l'efficacité de la protection individuelle contre les gaz de combat ne peut pas être mise en doute, à la condition que les appareils offrent toutes les garanties nécessaires.

On doit juger d'un appareil de protection non seulement d'après la valeur de son potentiel de neutralisation proprement dite, mais aussi d'après la facilité de respiration qu'il offre, sa faculté de conserver toute sa valeur pendant le magasinage, la facilité de sa mise et le confort qu'il présente. Un appareil de protection, un masque anti-gaz militaire, doit permettre à l'homme d'exécuter toute sorte de mouvements violents et rapides qui ont pour effet d'augmenter considérablement le volume d'air nécessaire à la respiration. Si l'appareil ne le permet pas, il finira par tuer son homme, car ce dernier, ne trouvant pas assez d'air, finira par l'arracher et succombera ainsi sans aucune protection.

La respiration normale d'un homme éveillé, restant couché au repos, est de 16 à 20 inspirations par minute, ce qui nous amène à 7,6 litres d'air frais ou à 570 cm. cube par inspiration. Cette quantité tombe à 3-4 litres par minutes pendant le sommeil.

Par contre, lorsqu'il s'agit d'un effort physique à fournir, la respiration devient courte et saccadée ; l'homme ne parvient plus à expurger la totalité de l'air se trouvant dans les poumons, il en reste toujours une certaine quantité, ce qui a pour effet d'augmenter la gêne de la respiration. Le volume de l'air peut s'élever jusqu'à 67 litres par minute, soit neuf fois le volume nécessaire à la respiration au repos. Un appareil de protection doit donc permettre le passage de ces 67-70 litres d'air purifié par minute. Si son filtre ne peut pas fournir ce travail, l'appareil ne serait qu'un piège pour le combattant.

Ce n'est pas encore suffisant ; l'attention doit se porter sur le volume intérieur libre du masque lui-même. Comme il ne peut pas être absolument plaqué contre la figure, il reste des espaces vides, qu'on nomme « volume nuisible », « chambre nuisible » ou « Totraum » ou « l'espace mort ».

Cette condition exerce une grande influence. Si l'espace est grand, la respiration est plus gênée, s'il est réduit le port de l'appareil est facilité. L'homme est capable de grands efforts physiques sans être exténué au bout d'un temps très court. Car lorsqu'on respire sous un masque, on ne peut jamais inspirer de l'air tout à fait pur ; celui qui arrive par le filtre est inspiré en même temps que celui qui vient d'être expiré par le nez et qui reste dans l'intérieur du masque. Plus donc est fort le volume nuisible, plus grand est le volume de cet air vicié, la soupape d'évacuation n'agissant que pour expurger l'air expiré par la bouche. Cet air vicié, chargé d'humidité, finirait par exténuer l'homme dont le sang ne pourra plus être suffisamment purifié. La résistance physique du porteur d'un tel masque sera vite vaincue et la dépression morale qui en résulterait le porterait à enlever le masque.

Dans un masque rationnel l'espace nuisible doit être réduit au minimum. Il ne peut pas être totalement supprimé, étant donnée la diversité des formes de la figure humaine. La nouvelle disposition imaginée par Draeger et par Pirelli, deux fabricants les plus importants de notre époque, consiste en un étui supplémentaire aménagé dans l'intérieur du masque et ayant pour but de séparer le nez de la bouche, afin de réduire le mélange de l'air filtré arrivant vers la bouche et de l'air vicié arrivant du nez. Ce masque de secours n'a pas de communication directe avec l'intérieur du masque proprement dit. Il permet de réduire « l'espace nuisible » à 65 cm. cubes au lieu des 500 cm. cubes des masques simples non munis du « masque de secours ».

Le volume de l'oxyde de carbone qu'on est obligé d'inspirer se trouve ainsi réduit à  $\frac{1}{8}$ , ce qui permet de supporter un surcroît d'effort.

Quant à la confection du masque proprement dit, Draeger préfère le cuir et Pirelli le caoutchouc vulcanisé. Nous n'entre-



rons pas dans ces controverses, quoique la dernière solution paraisse, à première vue, meilleure. Quoiqu'il en soit, le masque en tissu caoutchouté paraît avoir vécu ; il possède tous les inconvénients des vêtements caoutchoutés dont les plis finissent par se casser après une conservation plus ou moins prolongée et se déchirent facilement, sans possibilité d'une réparation efficace !

Pour récapituler, énumérons les qualités d'un appareil militaire de protection individuelle contre les gaz de combat type filtrant :

1. Ne pas gêner la respiration, même pendant le maximum d'effort physique que le porteur peut être amené à fournir.

2. Offrir une protection efficace et d'une longue durée, contre tous les gaz et matières de combat connus, à toutes les températures admises.

3. Offrir une protection efficace contre le monoxyde de carbone, résidu de la déflagration de certains explosifs, produit normalement contenu dans le sol, susceptible de ce fait de contaminer les abris profonds insuffisamment ventilés. (Le monoxyde de carbone ne peut pas être classé parmi les gaz de combat, puisqu'on n'a pas encore découvert le moyen de l'employer comme tel. Mais il est d'autant plus répandu, comme agent d'intoxication, que les tirs à couvert se répandent dans la guerre de campagne. On ne peut pas toujours installer des ventilateurs pour aérer les coupoles blindées et les mitrailleuses dans fortins de résistance bétonnés.)

4. Espace nuisible, à l'intérieur du masque, aussi réduit que possible.

5. Etre durable, supporter le magasinage pendant un grand nombre d'années. (La boîte filtrante étant en métal, la question de durée se réduit aux qualités du matériel avec lequel sont confectionnés : le masque, le tube respiratoire qui le relie à cette boîte et les soupapes qui permettent la respiration — c'est-à-dire l'inspiration par le filtre et l'expiration par la soupape d'expiration.)

6. Permettre de supporter de fortes concentrations des

gaz ou des brouillards nuisibles. (Si un filtre peut fonctionner pendant 80-120 heures dans une concentration moyenne, il sera bon pour un nombre d'heures suffisant dans une concentration plus forte.)

7. L'étoffe du masque et le matériel des soupapes et du tube respiratoire *ne doivent pas* : a) être sensibles à l'influence de la sécheresse, à la chaleur et au froid ; b) se fendre, ni se casser après un magasinage prolongé ; c) être en matières poreuses (étanchéité absolue) ; d) être attaqués par les substances vésicantes liquides, ne pas permettre leur passage à l'état liquide.

Ils *doivent*, par contre, posséder les *qualités suivantes* : e) supporter une concentration moyenne des substances vésicantes vaporisées pendant un nombre d'heures suffisant (jusqu'à 20 heures) et à la température la plus favorable aux émanations vésicantes (25° C) ; f) être facilement réparables une fois déchirés.

On peut classer les appareils militaires de protection type filtrant à l'usage des troupes combattantes en quatre catégories, que nous disposons dans l'ordre chronologique :

1. *Tampons* humides, appliqués à la bouche, les yeux restant à découvert.

2. *Cagoules* humides couvrant toute la tête (type anglais « Tuset Helmet »), et *compresses* humides, en forme de poche, appliquées contre la face et fixées à la nuque par des brides élastiques (type français M2), les deux modèles étant munis de lunettes en cellophane (« verre anti-buée »).

3. *Masques imperméables secs*, munis de lunettes et couvrant la figure, avec une *boîte filtrante ronde*, comportant une masse filtrante sèche en granulé, vissé directement par un pas de vis aménagé dans le masque, comportant deux soupapes, dont l'une s'ouvre pour faire passer l'air purifié, et se ferme, lorsque l'air expiré passe par une autre soupape d'évacuation fermée automatiquement lorsque l'homme fait une nouvelle inspiration, et ainsi de suite (masque allemand et masque français ARS).

4. *Disposition basée sur le principe ci-dessus*, avec cette

différence que la *boîte filtrante est de dimensions plus grandes*, portée sur la poitrine ou le flanc de l'homme et reliée au masque par un tube flexible (type « Box-expirator », actuellement admis dans toutes les armées).

De ces appareils, ceux des deux dernières catégories sont seuls actuellement en service. Le masque français humide M2, qui doit être classé comme le meilleur des filtres chimiques humides, garde de nos jours encore une certaine valeur, puisque les règlements français prévoient son maintien, en tant qu'appareil de réserve.

Il faut comprendre dans les effets de protection individuelle, les vêtements, dits « de protection spéciale », qu'on peut à juste titre qualifier d'armures guerrières modernes. Ils sont destinés à protéger le corps tout entier de l'homme contre les matières vésicantes — ypérite, léwisite et matières analogues. Ces vêtements (bourgerons, salopettes, gants et bottes), sont confectionnés en tissu caoutchouté double, avec une couche neutralisante (huile d'athracène ou d'autres substances appropriées à la neutralisation des émanations vésicantes) se trouvant dans le milieu.

Tel est l'équipement idéal anti-chimique du guerrier moderne, qui le met à l'abri des « gaz de combat » contemporains.

S. DE STACKELBERG, ing.



déjà dans le livre de M. Ney. L'Allemagne de façade, comme la Russie des Soviets, prêche la paix universelle et le désarmement... des autres. L'autre Allemagne, la vraie, prépare la guerre et la revanche. Y réussira-t-elle ? On peut encore espérer que non, mais les révélations de M. Ney laissent l'impression que oui, à moins que les autres nations ne se ressaisissent et ne mettent fin, par une action énergique, à ce sabotage de la paix mondiale que préparent les revanchards allemands. L.

*Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen.* Heft 9, September 1930. — Oberst-div. Sonderegger : Ausblicke in die Zukunft der schweizerischen Armee (Forts.). — Hptm. W. Volkart : Die Bedeutung der Kampfgase für Kriegsbereitschaft und Kriegführung. — Colonel Lebaud : Autour de la vérité sur la guerre de 1914-1918. — Oberlt. E. von Verdross : Kriegserlebnisse eines österreichischen Sturmzugskommandanten (Forts.). — Rundschau. — Literatur.

*Circolo degli Ufficiali, Lugano.* N° 4. Luglio-Agosto 1930. — Magg. G. Bronz : La nuova organizzazione del Landsturm. — Ten. C. Casanova : L'esercito turco. — Magg. U. Amado : Orientazione sul servizio di montagna. — Morti nostri. — Libri ricevuti.

*Vierteljahrsschrift für schweizerische Sanitätsoffiziere.* Nr. 3, September 1930. — Société suisse des officiers du service de santé. — Major Hotz : Ueber den pharmazeutischen Dienst bei der Armee und über fachtechnische Weiterbildung der Militärapotheke. — De la liaison entre les autorités civiles et militaires en ce qui concerne la prophylaxie de la tuberculose. — Ueber die Verwendung von markierten Verwundeten bei Feldübungen der Sanitätskompanie. — Dr. Amsler : Einige Bemerkungen über den 47er Feldzug in militärischsanitärer Hinsicht. — Literatur. — Zeitschriftenliteratur.

*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung.* Nr. 9, September 1930. — Oberst J. v. Muralt : Das Gebirgsmanöver in der Leventina. — Oberst H. Kern : Das neue Exerzier-Reglement für die Infanterie. — Unsere Kavallerie-Brigade. — Führertum. — Hptm. Fritz Häberlin : « Herr Hauptmann, Füsilier Meier in die Küche ! » — Hptm. H. Berli : Nicht vermehrte Ausbildung der Unteroffiziere, sondern ihre Erziehung zu Vorgesetzten. — Major A. Kradolfer : Kriegstechnische Neuerungen. — Hptm. Tank : Chronik der Schützenkompanie von Nidwalden 1796-1930 (Forts.). — Mitteilungen. — Zeitschriften. — Literatur. — Auslandschronik.

**Errata.** — Page 439, Tableau I, Colonne : «Morts», lignes 3<sup>me</sup>, 4<sup>me</sup>, 5<sup>me</sup>, 7<sup>me</sup> et 8<sup>me</sup>, au lieu de 7,350, 5,911, 1,572, 5,220 et 2,593 lire 350, 815, 283, 103 et 531. — Même page, Tableau I, Colonne : «Pertes totales», ligne 6<sup>me</sup>, au lieu de 765, lire 865 ; Tableau II, Colonne : «Pertes totales», ligne 1<sup>re</sup>, au lieu de 160.558 lire 161,558. Page 444, ligne 3<sup>me</sup>, au lieu de «box-expirator» lire «box-respirator».