

Guerra Mundial 1914 - 1918



Fernando Bivar Weinholtz

Gaseados de John Singer Sargent

A GUERRA QUÍMICA



1914 – 1918 A Guerra Química

Fernando Bivar Weinholtz

Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto,
Lisboa, Novembro de 2014.

Introdução

Na Guerra de 1914-18 utilizaram-se, pela primeira vez em grande escala, elementos químicos como armas de guerra: Desde armas químicas mais elementares nos efeitos nocivos, como o cloro, às mais sofisticadas como o gás mostarda.

Em especial serão referidos, de entre todos os gases utilizados na Grande Guerra 14-18, os que produzem efeito lacrimogéneo.

A Guerra de 1914 a 1918 foi apelidada de “Guerra Química” ⁽¹⁾ por ter sido a primeira em que foram utilizadas armas químicas em larga escala para combater o inimigo. O uso de produtos químicos, como armas beligerantes, vem de épocas distantes, remontando ao uso do curare pelos Índios da Amazónia ⁽²⁾ e à Idade Média, com o envenenamento de água dos poços ou lançamento de carcaças podres para dentro das muralhas dos castelos.

Os Espartanos no século V a. C. (431-404 a. C.) segundo Tucídides na Guerra do Peloponeso usavam madeira queimada impregnada de enxofre e piche (petróleo em bruto) para produzir gás sulfuroso.

Com o avanço dos conhecimentos químicos das características dos gases e sua capacidade de fabrico em larga escala, cresce o interesse dos países mais industrializados numa futura utilização destes com fins bélicos.

Em 1905 em França constituiu-se uma comissão

secreta para determinar as substâncias químicas que poderiam ter interesse militar.

O bromacetato de etilo, referenciado e carregado em diversos projecteis. O seu poder sufocante e seu neutralizante é duas vezes superior ao do cloro.

Antevendo a utilização de produtos tóxicos realizou-se a Convenção de Haia 1899 a 1907 ⁽³⁾ estipulando ser “particularmente proibido empregar... veneno ou armas envenenadas”.

A utilização de uma tática de guerra como as trincheiras leva a um impasse entre as partes beligerantes.

Os franceses são os primeiros a utilizar granadas carregadas de gás lacrimogéneo ⁽⁴⁾ (bromacetato de etilo) em Agosto 1914. Alguns meses depois este tóxico é substituído por cloracetona ainda mais tóxico e segundo tipo de granada sufocante em Abril 1915.

Inicialmente foi utilizado o bromo-m-xileno.

Em Outubro de 1914 as tropas alemãs utilizaram ⁽⁵⁾ obuses de fragmentação cheios de agentes irritantes contra posições britânicas a Neuve-Chapell. A fraca concentração não teve muita influência sobre a batalha.

Os beligerantes não consideraram que o uso de gases lacrimogéneos esteja contra a Convenção de Haia de 1899-1907 ⁽⁶⁾, que interditava a utilização de projecteis contendo gás asfíxiante ou tóxico.

O primeiro gás a ser utilizado foi o cloro, por ser abundante na indústria química, como subproduto da fabricação de tintas e ser mais pesado que o ar, ao ser disseminado pelas trincheiras obrigaria os seus ocupantes não protegidos, a saírem ou a morrerem sufocados. Foi usado em Abril 1915

sobre os franceses e os ingleses ⁽⁷⁾.

O cloro era difundido a partir de garrafas de gás mediante a direcção do vento favorável. Para disfarçar a artilharia bombardeava mascarando a cor amarelo esverdeada do cloro.

Os alemães após a debandada das trincheiras pelos franceses e ingleses ocupam as trincheiras com unidades especiais com máscaras simples, compostas por tiras de flanela embebidas em hipossulfito de sódio e glicerina aplicadas sobre o nariz e boca.

Foch conseguiu repor a brecha aberta pelos alemães opondo-se com a artilharia francesa.

Os alemães não conseguem continuar o ataque com gases por o lançamento ser feito de uma instalação fixa. (Fig. 1)



Figura 1 – Visão global do local de lançamento dos gases

A Alemanha foi a primeira a fazer uso de gás em larga escala. (Fig. 2)



Figura 2 – Lançamento de gases

Em 31 de Janeiro de 1915 dispararam 18.000 obuses de artilharia carregados de xililo líquido (T-Stoff) sobre as posições Russas na Batalha de Bolimov ⁽⁸⁾. As armas químicas falharam por o líquido ter congelado em vez se ter vaporizado.

O horror pela introdução de novas substâncias desconhecidas com novos efeitos letais levando a um stress e aguda ansiedade e por outro lado a um aumento da investigação dos agentes neutralizantes.

Um largo número de químicos usados foram gases. (Fig. 3) Gases irritantes como o cloro e o fosfogénio ⁽⁹⁾ usados no princípio, e os fluidos necrosantes no final como os arsenicais. Flury e seus colaboradores identificaram 33 agentes ⁽¹⁰⁾. O

A=Alliés, E=Empires centraux			
Nom	Première utilisation	Type	Utilisé par
Bromure de xyle ⁵¹	1914	Lacrymogène, toxique	A et E
Bertholite (chlore) ⁵²	1915	Corrosif, irritant pour les poumons	A et E
Phosgène ⁵²	1915	Corrosif, irritant pour les poumons, toxique	A et E
Bromure de benzyle ⁵¹	1915	Lacrymogène	E
Chloroformate de chlorométhyle ⁵¹	1915	Irritant pour les yeux, les poumons et la peau	A et E
Diphosgène ⁵¹	1916	Très irritant, provoque des brûlures	A et E
Chloropicrine ⁵²	1916	Irritant, lacrymogène, toxique	A et E
Chlorure d'étain(IV) ⁵¹	1916	Très irritant, provoque des brûlures	A
Iodoacétate d'éthyle ⁵¹	1916	Lacrymogène, toxique	A
Bromoacétone ⁵¹	1916	Lacrymogène, irritant	A et E
Bromométhyl éthyl cétone ⁵¹	1916	Lacrymogène, irritant	E
Acroléine ⁵¹	1916	Lacrymogène, toxique	A
Cyanure d'hydrogène ⁵¹ (acide prussique)	1916	Toxique, provoque l'asphyxie	A
Sulfure d'hydrogène ⁵¹	1916	Irritant, toxique	A
Adamsite ⁵²	1917	Irritant, lacrymogène	E
Chlorure de benzyle	1917	Irritant, lacrymogène	E
Gaz moutarde ⁵²	1917	Vésicant, irritant pour les poumons	A et E
Bis(chlorométhyl)éther	1918	Irritant, peut brouiller la vision	E
Éthyl dichloroarsine ⁵²	1918	Vésicant	E
N-éthylcarbazole	1918	Irritant	E

Figura 3 – Gases Lacrimogéneos

Traduz-se por um efeito incapacitante e irritante, inflamação ou acção necrosante nas vias respiratórias superiores, olho e pele.

Nalguns casos o efeito tóxico sistémico é profundo

A descrição mais completa dos efeitos clínicos na guerra é atribuída a alguns autores: Szily 1918, Flury 1921, Jess 1924, Cerise 1918, Derby 1919, Danis 1920, Beavieux.

Na Alemanha, o seu potencial químico representado pelo aglomerado de empresas BASF, Hoeschst e Bayer ⁽¹¹⁾ implicadas na produção de cloro como subproduto do fabrico de tintas, (associaram-se posteriormente para formar o conglomerado IG Farben em 1925); Em colaboração com Fritz Haber, (Fig.4) professor da Universidade de Berlim e director do Instituto Kaiser Guilherme de Físico-química, empenhado em desenvolver métodos para produção de cloro e de fertilizantes nitrogenados para agricultura.

Em 22 de Abril de 1915, 168 toneladas de cloro foram distribuídas por 5.730 cilindros frente a Langermarck, ao Norte de Ypres, Bélgica ⁽¹²⁾. O gás libertado transformou-se numa nuvem verde acinzentada até à posição das tropas francesas.

Os alemães voltaram a atacar a 24 de Abril ⁽¹³⁾ contra a primeira Divisão de Infantaria do Canadá, a 2 de Maio perto da Quinta de Mouse Trap e 5 de Maio contra os Britânicos na colina 60. Resultaram 90 mortes por envenenamento, 207 transferidos para salas de ventilação, 46 morreram quase de imediato e 12 com grande sofrimento.

No final da Guerra os Britânicos optaram pelo uso da Guerra química, por passarem mais tempo à ofensiva e os ventos serem as condições mais favoráveis para a libertação dos gases.

O primeiro uso de gás pelos Britânicos foi na batalha de Loos ⁽¹⁴⁾.

Usaram 150 toneladas de cloro distribuído por

5.500 cilindros. O vento instável fez com algumas trincheiras britânicas fossem atingidas. (estrela vermelha)

Em Ypres a 19 de Dezembro de 1915 ⁽¹⁵⁾ libertaram 88 toneladas de gás causando 1.069 baixas e 120 mortos.



Figura 4 – Fritz Haber

Em Janeiro 1916 os britânicos juntaram hexametilentetamina à molécula química da máscara do fosfogénio ⁽¹⁶⁾.

Fritz Haber (Fig. 4) ganhou o Nobel da Química em 1918 ⁽¹⁷⁾ mas só o recebeu em 1920. O prémio foi contestado pela sociedade Científica por ser considerado criminoso de Guerra por alguns.

Como cientista foi o herói e o vilão. No caso da síntese do amoníaco, amónia para produção de fertilizantes para combater a fome, por outro a produção de explosivos em larga escala.

Sua mulher ⁽¹⁸⁾ também cientista (química) suicidou-se com um tiro morrendo nos braços de seu filho, após o eficaz ataque devastador com gás engendrado por seu marido em Ypres. Passado pouco tempo, seu filho também se suicidou.

Haber era judeu e fugiu para a Suíça onde morreu a 29 de Janeiro de 1934. Hitler havia assumido o poder em 1933.

Um dos problemas maiores do manuseamento dos gases era fazer-lhes chegar ao inimigo dependendo das condições de temperatura do meio ambiente e da direção dos ventos quando sob estado gasoso.

Durante a primeira Guerra foram utilizados basicamente três tipos de gases venenosos: o gás lacrimogéneo, gás cloro e o gás mostarda.

Ao princípio o gás lacrimogéneo utilizado era o bromo-m-xileno, brometo de xylyl é um gás extremamente irritante para os olhos e pele, podendo causar cegueira temporária, hipertrofia das glândulas salivares e erupções cutâneas.

Pode provocar sensação de ardor nos olhos, lacrimejo abundante, dificuldade para respirar, opressão no peito, náuseas, vômitos, secreção nasal e encerramento involuntário das pálpebras. Estes agentes, ao ar livre não têm problemas de mortalidade, porém em ambiente fechado não é certo.

É necessária uma exposição continuada ao gás lacrimogéneo para haver queixas respiratórias.

O efeito nos olhos é instantâneo, sugerindo um efeito fisiológico ou molecular, e uma impressionante especificidade.

Os sintomas desaparecem ao fim de 12 horas.

Se houver contacto com líquido deve lavar-se com soro fisiológico.

Gases Lacrimogéneos:

- Etil-iodo-acetona, cor castanho escuro, cheiro a pera, ferve a 180 °C – é menos irritante para a árvore respiratória que o cloro acetona.
- Cloro acetona $\text{H}_3\text{CCOCH}_2\text{Cl}$, sólido cristalino incolor ferve 245°C
- Bromo-acetona $\text{H}_3\text{CCOCH}_2\text{Br}$ sólido cristalino incolor 242 °C, menor pressão de vapor que o etil-iodo-acetona.

- Acroleína $\text{H}_2\text{CCH-COH}$

Gás mostarda $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2\text{S}$ ⁽¹⁹⁾ quase inodoro produzindo bolhas graves na pele.

Quando inalado pode produzir asfixia. Pode ser instilado como vapor ou aerossol.

Muitos dos gases eram armazenados no estado líquido necessitando de se volatilizar durante a sua aplicação.

Devido aos problemas oriundos da manipulação e controle da carga de gás aplicada

Os exércitos investiram para que a aplicação do gás fosse mais eficiente e certa, tendo surgido o gás fosfogénio mais potente, altamente sufocante e mais estável na manipulação, podendo ser lançado pela artilharia em cápsulas ou projecteis.

O fosfogénio ⁽²⁰⁾ por vezes com efeito retardador vitimava soldado aparentemente saudável até 48 horas.

O gás lacrimogéneo cedeu lugar ao gás cloro que é um agente asfixiante e atua nas vias superiores e inferiores do pulmão causando sérias lesões e dificuldades à respiração. Cl_2 pode provocar a morte por asfixia.

O cloro ⁽²¹⁾ era ineficiente como arma. Produzia uma nuvem esverdeada claramente visível e com um forte cheiro.

É solúvel na água pelo que o uso dum pano cobrindo a boca e o nariz serve para reduzir o impacto.

Para ser letal tinha de ser uma concentração de cloro de 1.000 partes por milhão.

No entanto foi sempre uma arma muito dissuasora pela sua cor esverdeada.

Outros gases asfixiantes ou letais: são o fosfogénio COC_2 e cloro-picrina - n.º 2.

Só 3% das mortes em combates foram devidas a estes gases, porém as baixas não letais foram

elevadas chegando a ser um dos factores mais temidos pelos soldados.

No final da guerra eram elevadas as contrapartidas para a maioria dos gases em combate, ao contrário dos meios para minimizar os efeitos nefastos das armas clássicas.

O fosfogénio utilizado inicialmente pelos franceses sob a direcção do químico francês Victor Grignard 1915 (Fig. 5) ⁽²²⁾.

Pouco tempo depois os alemães juntaram cloro ao fosfogénio (estrela branca).

Os sintomas derivados à sua exposição tardam 24 horas ou mais, o que o tornava incapacitante no dia seguinte.



Figura 5 – Victor Grignard

Incolor e com um cheiro comparável com feno humedecido.

Cerca de 36.600 toneladas de fosfogénio foram produzidas num total de 190.000 de armas químicas. (cloro 93.800).

Alemanha 18.100, França 15.700, Reino Unido 1.400 e Estados Unidos 1.400.

Fosfogénio foi responsável por 85% das mortes.

Gás mostarda ⁽²³⁾ assim referido por cheiro ou gosto (cebola, alho ou mostarda) e coloração amarela – “cruz amarela”.

Uma vez no solo está activo durante dias ou semanas.

A vítima apresenta a pele coberta de bolhas, olhos muito irritados (Fig. 6 e 7) e começa a vomitar. O gás causa hemorragias externas ou internas, nos brônquios e destrói os tecidos pulmonares. Isto causa dores abdominais insuportáveis pelo facto dos líquidos presentes nos brônquios.

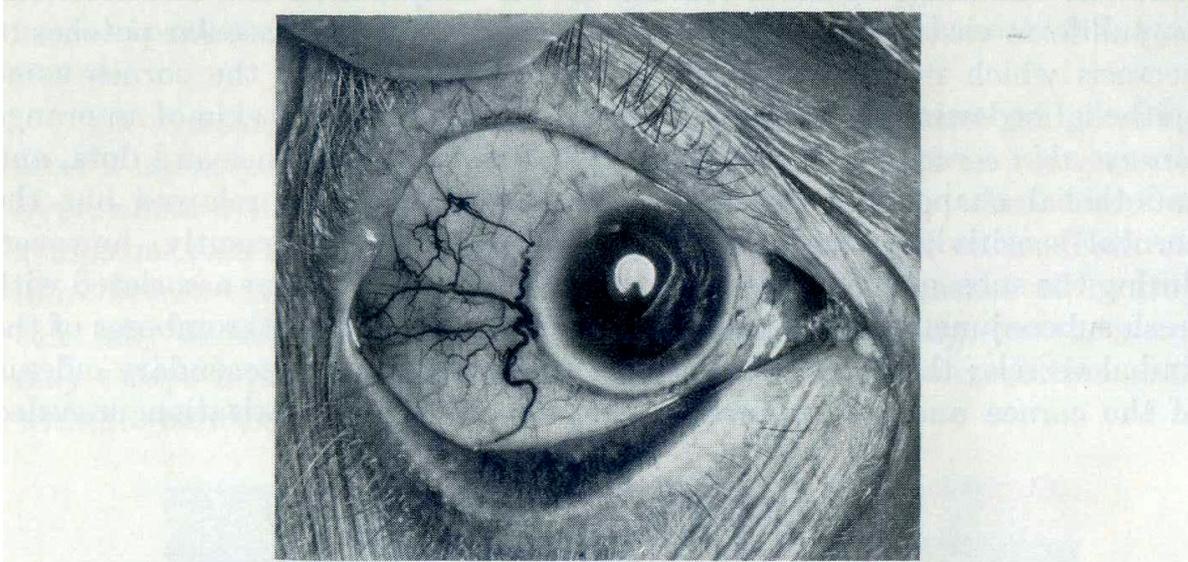


FIG. 957.—Thirty-five years after exposure. There is a considerable amount of keratitis and the dilated ampulliform veins are well seen in the palpebral aperture.

Figura 6 – Olho atingido por gás mostarda

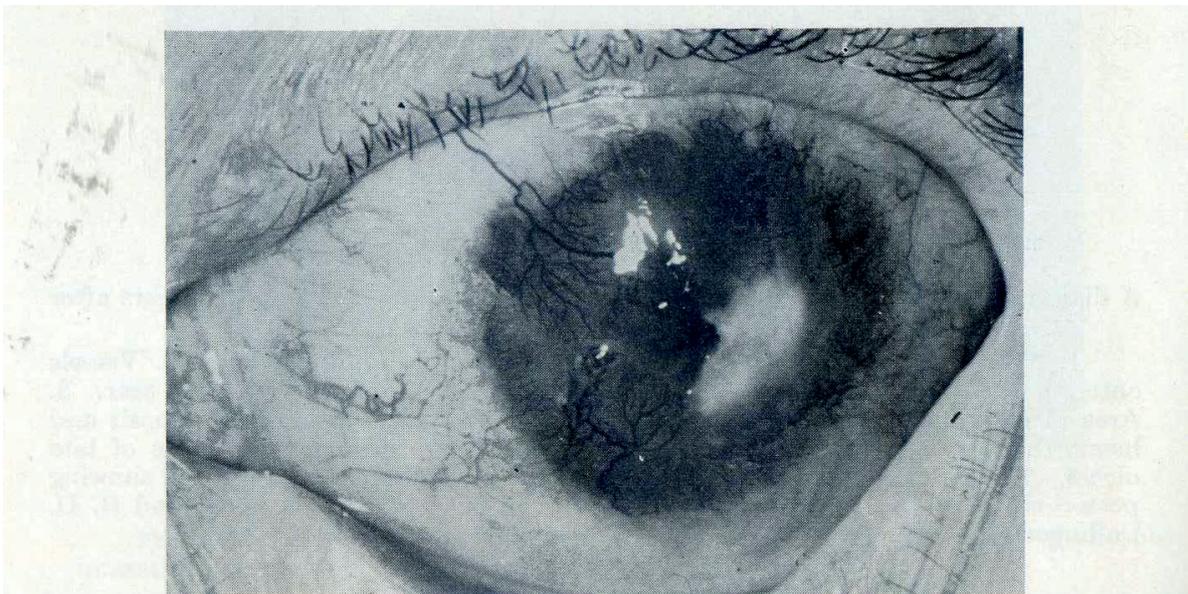


FIG. 958.—The typical ampulliform vessels are well seen and there is a dense opacity in the cornea.

Figura 7– Olho atingido por gás mostarda

Os doentes demoram 4 a 5 semanas a morrer.

O gás mostarda foi utilizado até ao fim da guerra.

A primeira utilização ocorre a 12 de Junho de 1917 num ataque alemão contra as tropas britânicas nas trincheiras de Ypres na Bélgica. (3º Batalha) (HS Hun Stuff)

Pelo que o gás mostarda é conhecido por gás de Tperre.

Sua introdução provocou 70% de vitimação por arma química e 30% pelo fosfagénio.

Soldados Britânicos vítimas da guerra Química 180.938. Destes 160.970 (88,50 %)

4.169 (2,65%) morreram.

Soldados Americanos ⁽²⁴⁾ vítimas 36.765. Destes 27.771 (75%) morreram.

O gás mostarda pode ser sólido, líquido ou gasoso. Cor parecida ao Jerez e evapora sem luz solar.

Não apropriada para a infantaria combinada com a artilharia na fase final da guerra.

O gás mostarda em contacto com os olhos causa dilatação, prurido, queimaduras lesões da córnea das serosas.

A inalação do gás mostarda ⁽²⁵⁾ provoca: espirros, epistaxe, rouquidão, tosse seca, dispneia.

A inalação em concentração elevada: Segundo as estatísticas britânicas em 1916, 3% de baixas letais, 2% invalidez permanente e 70% recuperaram completamente em 6 meses ⁽²⁶⁾.

Morte por gás é terrível (Death's Men, 1978): uma dose letal de fosfagénio produz no final uma respiração entrecortada e náuseas, pulso até 120, um facies cianosado e secreção de 2 litros de líquido amarelo dos pulmões à hora, das 48 que dura a agonia ⁽²⁷⁾.

Um dos destinos dos expostos é a cegueira.

Era um espectáculo frequente ver um soldado

normo visual orientando uma fila de soldados cegos cada um com a mão no ombro seu companheiro» de John Singer Sargent. Le Bac-du-Sud, perto de Arras, em Julho de 1918 ⁽²⁸⁾.

No final da Guerra os Estado- Unidos lançaram um novo gás chamado Lewisite não se mostrou muito eficaz por se degradar rapidamente em clima húmido ⁽²⁹⁾.

Máscaras

A primeira protecção contra o cloro foi o uso de pequenos tampões de algodão e garrafas duma solução de bicarbonato de sódio ⁽³⁰⁾ para embeber os tampões. A informação passou rapidamente aos aliados para usarem os lenços ou roupa para a boca.



Figura 8 – Máscaras Musée de L'Armée - Belgique

Começaram a fabricar tampões de musseline, flanela ou gaze, estando na frente à disposição dos aliados a 24 de Abril.

O modelo Daily Mail ⁽³¹⁾ mostrou-se ineficaz por impedir a respiração quando se tornavam húmidas.

1º Tipo oficial era a almofada impregnada dum produto químico, atada sobre a parte inferior da cara. Para proteger os olhos usavam óculos protectores.

O avanço seguinte foi a introdução dum capacete anti-gás, basicamente uma bolsa sobre a cabeça. O tecido da bolsa era impregnado dum produto químico para neutralizar o gás.

Quando chovia o produto químico molhava-se e caía sobre os olhos.

A primeira versão Britânica foi o capacete Hypo cujo tecido era impregnado com hipossulfito de sódio (conhecido Hypo) ⁽³²⁾.

A máscara P usada pela Infantaria Loos ⁽³³⁾ vinha impregnada com fenato hexamina.

Juntou-se uma boquilha de respiração para evitar a acumulação de dióxido de carbono.

Segundo ajudante de batalhão 1/23 do Regimento de Londres: “Os óculos protectores embaciaram rapidamente e o ar entrava em quantidades tão sufocantemente pequenas que exigia um contínuo exercício de força de vontade por parte dos portadores”.

Em Janeiro de 1916 máscara PH ⁽³⁴⁾ impregnada com Hexametilentramina

Os respiradores com caixa representam o culminar das máscaras anti-gás durante a 1ª Guerra Mundial. “Large Box Respirator” LBR ou “Torre de Harrison” constituída por duas partes: uma máscara ligada por um tubo a um filtro numa caixa.

Esta contém grânulos de produtos químicos que

neutralizam o gás presente no ar antes de o enviar para a máscara. Separar o filtro da máscara permitiu aumentar o tamanho aumentando a eficácia. Não era máscara completa, era constituída por uma mascarilha e uma pinça para o nariz. Os óculos eram separados.

À máscara LBR sucedeu a SBR. Esta era constituída por um respirador de caixa pequena.

O uso de máscaras, além dos soldados abrangia também os animais intervenientes no conflito, quer equinos (Fig. 9), quer caninos. Cães (Fig. 10) que eram utilizados para resgate dos feridos, mensageiros ou mascotes.



Figura 9 e 10 – Protecção aos animais

Em 1915 ⁽³⁵⁾ quando o gás era relativamente novo as baixas eram 3%

Em 1916 baixas eram 17%

Em 1918 baixas eram 3% apesar ser usado um número superior de vezes.

No final da guerra as armas químicas perderam grande parte da sua efectividade, pois foram-lhe atribuídas apenas 3% de baixas.

O uso de armas bacteriológicas ou químicas foi rectificado ⁽³⁶⁾ pelo Protocolo de Genebra 1925. A maioria dos países intervenientes ratificou-o nos anos seguintes.

Nos anos 70 aderiram Brasil, Japão, Uruguai e Estados Unidos.

Em 1990 ratificou a Nicarágua.

Baixas pelo gás ⁽³⁷⁾:

3% mortes, 2% inválidos e 70% prontos a voltar ao combate ao de seis semanas.

Máscaras com respirador representam o supra

sumo das máscaras durante a 1ª Guerra Mundial.

Estas eram constituídas por duas partes: uma máscara ligada por um tubo a um filtro na caixa. “Tour de Harrison”

Outro dos métodos para lançar o gás eram os morteiros de grosso calibre para lançar bombas de gás como míssil. Era o morteiro de Livens ⁽³⁸⁾ (inventado por William Howard Livens em 1917). (Fig. 11)



Figura 11 – Morteiro Livens

Cerca de 20% das munições não explodiram o que significa 13 milhões de munições ficaram no terreno ⁽³⁹⁾.

Dulce e Decorum Est (1917) testemunho de um poeta ⁽⁴⁰⁾:

«Totalmente encurvados como se fossem velhos mendigos em fila, joelhos dobrados, tossindo como bruxas, andávamos sobre a maldita lama.

Até o momento em que os insistentes sinalizadores nos fizessem voltar.

Então, na distância que nos restava percorrer, começamos a nos arrastar.

Alguns marchavam tontos de sono. Muitos ⁽³⁹⁾ deles haviam perdido suas botas, mancando, como os sapatos ensanguentados.

Todos estavam estropiados, todos cegos: bêbados de fadiga, surdos mesmo aos alarmes de que um cartucho de gás havia estourado ali perto.

Gás! Gás! Rápido rapazes! Num êxtase mal-ajeitado, todos tentam colocar a máscara ainda a tempo. Mas alguém continuava gritando alto e tropeçando como um homem em meio ao fogo ou a lama.

Em todos os sonhos que tive depois dessa desamparada cena, ele aparecia precipitando-se sobre mim, derretendo-se, sufocando, afogado.

Não sei se com esses enfumaçados sonhos você também conseguirá ter paz.»

Testemunho da enfermeira Vera Brittan ⁽⁴¹⁾:

«Eu gostaria que uma dessas pessoas que dizem querer levar a guerra até suas consequências finais que vissem os soldados envenenados pelo gás de mostarda. Grandes bolhas cor de mostarda, cegos, todos eles agarrando-se uns aos outros, lutando desesperadamente para respirar, com vozes que são um sussurro, dizendo que a garganta deles está se fechando e que logo eles vão sufocar-se».

Testemunho de um pintor ⁽⁴²⁾:

«Mal terminado o conflito, assinado o Armistício em 11 de Novembro de 1918, o Comité do Memorial da Guerra de Londres encomendou uma tela ao pintor norte-americano John Singer para vir ilustrar o Hall of Remembrance, o Salão da Recordação, que irão construir para homenagear os milhares de mortos na Grande Guerra. Sargent que estivera na frente, resolveu retornar às linhas abandonadas da França, em 1919, em busca de uma inspiração directa. Então lembrou-se das filas dos soldados atingidos pelo gás venenoso que o impressionara muito. A partir daí, recorrendo às imagens dos frisos greco-romanos das procissões sagradas, fez uma série de estudos para depois os juntar num impressionante painel, em cor pastel, da deslocação humana.

O resultado da obra de Sargent foi estarrecedor, parecendo-se uma actualização da “Parábola dos Cegos”, tela de Pieter Brueghel, pintada no século XVI, um dos mais impressionantes flagrantos do desamparo que a cegueira provoca».



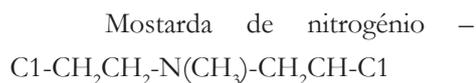
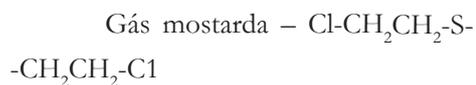
Figura 12 – Testemunho de John Singer

Gases da Grande Guerra 1914-1918 ⁽⁴³⁾

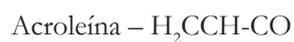
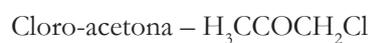
Agentes Asfixiantes

Agentes atuam no sangue

Agentes causadores de feridas e irritação dos olhos:



Agentes Lacrimogéneos:



Agentes nervosos

de l'époque

Claircite	▪ Martonite	▪ Ypérite
Vincennite	▪ Bretonite	▪ Camite
Vitryte	▪ Cadenite	▪ Starnite
Collongite	▪ Fraissite	▪ Vitryte
Cipalite	▪ Sulvinite	▪ Arsine
Aquinite	▪ Cyclite	▪ Chloropicrine
Papite	▪ Vaillantite	...
	▪ Rationite	

Figura 13 – Gases produzidos entre 1915 et 1918

Pertes dues aux gaz³³

Nation	Morts	Blessés
Empire russe	56 000	419 340
Allemagne	9 000	200 000
France	8 000	190 000
Empire britannique (Canada inclus)	8 109	188 706
Autriche-Hongrie	3 000	100 000
États-Unis	1 462	72 807
Italie	4 627	60 000
Total	88 498	1 240 853

Figura 14 – Baixas ⁽⁴⁴⁾

Figura 15 – Mário Moutinho

Em Portugal, em 1917, o Dr. Mário Moutinho (Fig. 15) faz parte do Corpo Expedicionário Português (C.E.P.) como Chefe dos Serviços de Oftalmologia. ⁽⁴⁵⁾

Anteriormente frequentara as Clínicas de Oftalmologia:

Em Portugal:

- Dr. Lourenço da Fonseca
- Dr. Higino de Sousa no Hospital de S. José
- Curso do Prof. Gama Pinto

No estrangeiro:

- Bordéus – Prof. Lagrange - Paris – Prof. Laperonne, de Weker, Trousseau, Sulzer.

Em 1902 – Dissertou sobre a tese “Corpos estranhos em Oftalmologia”.

Em 1905 – Fundou a Clínica de Oftalmologia do Hospital Militar da Estrela.

Em 1909 – Foi nomeado seu Director.

Posteriormente, em 1934, criou uma nova Clínica para pobres no Asilo-Escola de Cegos António Feliciano Castilho “Fundação Oftalmológica A. F. de Castilho” que manteve até 1945.

Anastácio Gonçalves (figura 16) foi outro oftalmologista português na Guerra 1914-1918.

Nasceu em Alcanena distrito de Santarém a 2 de Outubro de 1888 e estudou em Santarém e licenciou-se em 1913 na Faculdade de Medicina de Lisboa.



Figura 16

Em 1914 optou definitivamente prosseguir a especialização em oftalmologia.

Nomeado Subdelegado de Saúde substituto de Lisboa em 1915 pelo Instituto Central Higiene.

No Anuário da Universidade de Lisboa 1917 é referido como 2º Assistente do professor Gama Pinto no Instituto de Oftalmologia de Lisboa.

A Maio de 1917 a Março de 1919 fez parte do

Corpo Expedicionário Português em França como tenente – médico miliciano e chefe de serviço de oftalmologia. Participou na Batalha de Cambrai a 26 de Novembro a 6 de Dezembro de 1917 e na Batalha de La Lys a 9 de Abril de 1918.

Foi autor de um extenso estudo no local de guerra sobre «Lesões oculares dos Gaseados».

Publicado na Medicina Contemporanea ANNO XXXVII nº1 – Serie II-TomoXXI – 5 de Janeiro de 1919 Fundadores:Sousa Martins, Manoel Bento de Souto e Miguel Bombarda.

A MEDICINA CONTEMPORANEA

FUNDADORES: SOUSA MARTINS, MANOEL BENTO DE SOUSA E MIGUEL BOMBARDA

Publicado sob a direcção do PROF. BELLO MORAES

LESÕES OCULARES DOS "GASEADOS" (1)

As lesões oculares determinadas pelos gases de guerra têm extensão e intensidade as mais variadas conforme as circunstancias em que a sua acção se produziu, dependendo sobretudo da densidade dos gases e do tempo durante o qual actuaram. Muito deve influir também a quantidade do gas ou gases emitidos, decerto porque era frequente a associação de muitos para a produção de multiplos efeitos e também para desorientar o inimigo acerca da sua composição; resultando, como regra, um aspecto clinico sensivelmente uniforme, só variavel quanto á gravidade das lesões produzidas. O conhecimento da acção isolada de cada um, só podia ter importancia e ser fixado, como de facto foi, em trabalhos de laboratorio e não interessaria muito ao estudo clinico do caso, unico que, resumidamente pretendo aqui fazer.

E' varia, como disse, a importancia das lesões. Desde a ligeira hyperhemia conjunctival e simples picadas sentidas, mais ou menos, por todos aquelles que durante um certo tempo occuparam as linhas, até ás profundissimas alterações que levam á inutilização ou mesmo perda do globo ocular.

Quasi sempre a intensidade das lesões dos olhos estava relacionada com a intensidade da intoxicação geral, mas por vezes havia entre uma e outra disparidade manifesta, quer para mais, quer para menos, nas lesões oculares. Era mais frequente o primeiro caso e isso derivava do descuido em proteger convenientemente os olhos.

Assim, como era incommodo o uso da mascara e, sobretudo, como esse uso prejudicava muito a visão pelo facillimo embaciamento dos vidros fronteiros aos olhos, era frequentissimo que soldados e até officiaes só applicavam a pinça do nariz e o respirador da mascara, deixando ficar pendente a parte protectora da face, e d'esta forma obviassem aos accidentes pulmonares, muito mais perigosos quanto á vida, e arrostassem por commodidade as lesões da face e dos olhos que avaliavam em menor conta. Isto mesmo pas-

(1) Creou-se o nome de «gaseados» para designar os intoxicados pelos gases de guerra, quaesquer que fossem as suas lesões.

sou depois a fazer-se por calculo, porque com as lesões da face e olhos lhes ficava garantido, sem risco para a vida, um longo periodo de hospitalização, durante o qual se furtavam aos perigos e fadigas da guerra. Diga-se, em abono dos nossos, que nunca reconheci com evidencia que, de caso pensado, lançassem mão d'esse criminoso recurso. Para o combater, repressão severa teve que ser adoptada em alguns exercitos.

O caso contrario, de lesão ocular relativamente pequena, explica-se ou porque o ataque foi feito durante o somno, emquanto havia a natural protecção das palpebras ou porque seria menor no gas ou gases empregados a acção caustica sobre as conjunctivas e a cornea.

A acção dos gases sobre os olhos não se manifesta immediatamente apoz o seu começo. Era por isso frequente apparecerem-nos no posto de soccorros homens sem quaesquer symptomas oculares e muitas vezes nenhuns outros symptomas geraes, a queixar-se de que tinham estado expostos á acção dos gazes. A situação do medico era então embaraçosa, porque muitas vezes acontecia que estes casos, na apparencia tão insignificantes, evoluçõessem como gravissimos e, no nosso ponto de vista especial, com largas lesões dos olhos.

Em regra só passadas pelo menos duas horas (e ás vezes muitissimo mais) é que o intoxicado começa a sentir ardor nos olhos. Em breve sobrevem leve photophobia e lacrymação. A partir d'este momento as coisas precipitam-se. Logo vem tumefacção das palpebras, que pode attingir elevado grau, e blepharo-espasmo invencivel. A secreção, de principio escassa, vem depois em grande abundancia. E' n'esta phase que os doentes em geral chegam aos hospitaes da retaguarda.

Então o aspecto é, nos casos que attingem accentuado grau de intensidade, o seguinte:

Nas palpebras, tumefactas como disse, a pelle tem queimadura do 1.º ou 2.º grau, pela acção caustica dos gases, e apresenta um aspecto cõr de tijollo, um pouco mais pronunciado que o aspecto da face, o que se explica pela sua maior sensibilidade á acção chimica do toxico.

Por vezes, quando a queimadura é mais profunda, faz eschara acinzentada ou, mais

tarde, vermelho escura; outras vezes encontram-se phlyctenas que podem ser extensas.

Os bordos palpebraes e os cantos frequentemente macerados, sangram com extrema facilidade. Nas commissuras ha fendas cutaneas coincidindo com as pregas da pelle. A circulação venosa muito desenvolvida. — A palpebra superior muitas vezes se sobrepõe á inferior em virtude do seu grande augmento de volume. Unindo as duas ha grumos de secreção espessa e amarella, que ás vezes tambem corre pela face.

A pelle das palpebras está secca e aspera. O gaseado sente dôr quando tentamos afastar as palpebras. Em virtude da sua friabilidade e fraca adherencia acontece arrancarem-se pedaços da epiderme se se não procede com cuidado. Conseguindo abrir a fenda palpebral, no que somos tambem contrariados pelo forte blepharo-spasmo, vemos sair grande quantidade de lagrimas lá retidas, trazendo farrapos de pus em suspensão.

O aspecto da conjunctiva bulbar é interessante. Nos casos intensos a porção correspondente á fenda palpebral normalmente aberta, isto é, aquella onde incidiu mais fortemente a acção dos gases, tem cor de um branco violaceo e está largamente infiltrada. Produziu-se aqui uma verdadeira eschara podendo ainda algumas vezes observar-se a eliminação do tecido morto. N'esta zona a conjunctiva é menos brilhante e mais accidentada e vêem-se quasi sempre numerosas pequenas hemorragias. Estas hemorragias encontram-se mesmo nos casos muito mais ligeiros e certamente para ellas concorrem os fortissimos ataques de tosse motivados pelas lesões pulmonares.

No resto da conjunctiva bulbar ha, n'estes casos, injeccão intensissima e tambem echimoses, mas em numero menor. — Em certos casos ha larga descamação epitelial. — Por vezes existe um muito elevado grau de chemose.

Na conjunctiva palpebral ha enorme vascularização e uma ligeira tumefacção, mas aqui a reacção é sempre muito menor que na conjunctiva bulbar.

Quasi sempre a cornea é mais ou menos lesada. Mesmo nos casos de media intensidade lá se reconhecem, vendo com cuidado, as lesões características da cornea no correspondente grau.

Ouvi comparar com muita propriedade o aspecto da cornea ao accidentado d'uma casca de laranja. Este caracter é mais ou menos accentuado conforme a intensidade da acção. A cornea mostra numerosas pequenas saliencias que, no seu conjuncto, fazem uma turvação cinzenta de limites pouco

nitidos, por vezes extendendo-se a toda a superficie mas em regra poupando o segmento superior e menos vezes o inferior. Mesmo, quando geral, é menos pronunciada em cima e em baixo, existindo no meridiano horizontal o maximo de turvação, pelo mesmo motivo que determina mais fundas lesões nas porções correspondentes da conjunctiva.

A maior parte das vezes não são profundas as lesões da cornea e para as distinguir é frequentemente necessaria observação cuidada. Em geral não passam além da membrana de Bowman e isso permite no futuro uma restituição integral da visão, agora muito comprometida. Mas em certos casos (aproximadamente 10%) já ha uma certa infiltração cellular das camadas mais superficiaes do parenchyma da cornea, todavia poucas vezes chegando á suppuração. É muito raro produzirem-se ulceras fundas. Em mais de duzentos casos que vi, só em dois houve ulceras, mas essas bem apreciaveis.

Muito raro deve ser o hypopyon que pelo menos nunca encontrei.

Nos casos de maior intensidade a pupilla apresentava-se em miose.

Casos mais serios não tive, mas sei que, além das complicações usuaes das ulceras da cornea, lesões d'outras partes do globo podem sobrevir espontaneas e assim citam-se irites, cyclites graves e até panophthalmites (dois casos me foram referidos).

Passado um periodo maior ou menor conforme a gravidade do caso (uma ou duas semanas, em geral, mas por vezes mais) todos estes signaes começam a retroceder: a tumefacção das palpebras desaparece, a secreção diminue, a turvação da cornea tambem se vae desvanecendo mas a photophobía é que só diminue com desesperadora morosidade.

Interessante é notar as phases por que passa a conjunctiva bulbar. De principio, como vimos, pallida em frente da fenda palpebral, em contraste com todo o resto que está fortemente injectado. Vem a melhora e inverte-se o aspecto: é que a conjunctiva fronteira á fenda palpebral chega á normalidade muito depois da restante, pois foi mais fortemente lesada, e por isso quando no decurso da reparação a primeira se vascularisa largamente, já a segunda deixa ver por transparencia o branco da sclerotica.

São muito frequentes durante toda a evolução da doença as lesões repetidas.

Nem sempre as coisas revestem a importancia do que fica descripto. Ha, como disse, todos os graus de transição até ás perturbações de somenos importancia que quasi to-

dos sentimos e que não forçam á hospitalização nem a tratamento especial.

Está mesmo avaliado que uns 60 % dos doentes hospitalizados por motivo de gases só tem lesões oculares ligeiras.

Nos casos de media intensidade acontece que, não indo as lesões tão longe, só a conjunctiva descoberta tem reacção conjuntival intensa, ao passo que o resto fica quasi normal. D'esta forma temos de inicio phase equivalente á que se nota na regressão dos casos mais graves.

Symptoma de pertinacia desesperante é a photophobia e tanto mais quanto mais graves foram as lesões da cornea e conjunctiva. Por fim tudo parece normal, ou quasi, e a photophobia continua ainda a incommodar, sobretudo em dias claros. E' tal que por vezes á simples inspecção de um antigo gaseado podemos fazer com quasi segurança o diagnostico retrospectivo de intoxicação pelos gases.

Do conhecimento d'esta rebeldia se tem os soldados aproveitado. D'esse exaggero, difficil de verificar, da sua photophobia elles conseguem, quando se não esteja prevenido, uma maior permanencia nos hospitaes.

Um outro signal, que muitas vezes sobrevem, é a pigmentação cutanea das palpebras, ora uniforme, ora ás malhas.

Esta pigmentação que tem côr acastanhada deriva da acção caustica dos gases sobre a pelle e persiste ás vezes longo tempo (em alguns durante meses). Em regra tambem ha manchas pigmentadas da face.

Acontece tambem sobrevirem chalazios.

N'um dos meus doentes observei muitos, bilateraes, todos elles posteriores á acção do gaz.

Por motivo da maior intensidade das lesões no diametro horizontal da cornea, é tambem ahí que, nos casos pouco frequentes em que é tocado o stroma, mais vezes restam cicatrizes, que quasi sempre são muito tenues.

Quando nas palpebras se produz eschara por queimadura mais funda, pode d'ahi resultar certo grau de ectropio que nunca vi muito accentuado.

E' evidente que as lesões oculares dos gaseados são determinadas pela acção caustica dos gases — são verdadeiras queimaduras.

Intervem depois seguramente a acção dos varios agentes microbianos que se encontram nas conjuntiviles usuaes, e que todos tem sido reconhecidos na secreção dos gaseados (B. de Veeks, pneumococcus, streptococcus, diplo-bacillo de Morax, Axenfeld,

etc.). Nem por isso a lesão deixa de ser fundamentalmente uma queimadura.

Em virtude da infecção que se estabelece secundariamente a secreção torna-se contagiosa, como observei, mas sem se revelarem no contagiado as características das lesões proprias dos gases.

O tratamento que tenho feito, varia com as phases da doença. Na phase agudissima do inicio limitava-me a fazer lavagens frequentes com soluto de bicarbonato de sodio a 2 %, na ideia de que a eliminação dos gases absorvidos se faça tambem pela secreção lacrymal, tal como se faz durante muito tempo por outras vias, por exemplo a pelle, dando logar ás bem conhecidas queimaduras tardias dos gaseados. Suppõe-se que o bicarbonato de sodio tenha uma acção neutralizante sobre os gases. — Outros, n'esta phase adoptavam de preferencia para lavagens um soluto de acido borico ou borato de sodio; — as vantagens nunca as vi apreciaveis.

Depois, na phase de descarga purulenta mais abundante, são uteis as applicações de argirol ou protargol. — Tem-se usado a parafina liquida e, menos, o oleo de ricino para que, espalhados entre os folhetos conjuntivales, impedissem o contacto directo das duas superficies ulceradas. A primeira usei-a com exito em algum caso em que as lesões da conjunctiva eram particularmente intensas. — Usei atropina em todos os casos serios, sempre que se deparavam as indicações habituaes. — Cocaina nunca é empregada em virtude da sua acção esfoliadora do epithelio. — A dionina é usada com vantagens como analgesica.

Mais tarde, n'aquella longa phase de reacção conjuntival escassa, com photophobia rebelde, insistia com exito no uso do sulfato de zinco em soluto fraco.

Notei que o nitrato de prata e a pomada de oxydo amarello de mercurio, embora a sua indicação parecesse manifesta, determinavam sempre uma maior irritação com exacerbação da photophobia.

Eis, em minguado resumo, noticia do mal de que muitos dos nossos conservam terrivel recordação e outros, além d'ella, tambem indeleveis vestigios.

Antonio ANASTACIO GONÇALVES.

SOBRE A GRIPPE.

Quanto á natureza propria do virus da grippe, é claro que elle não pertence ao grupo d'aquelles que possuem um transmissor intermediario, sendo por isso pouco razoavel

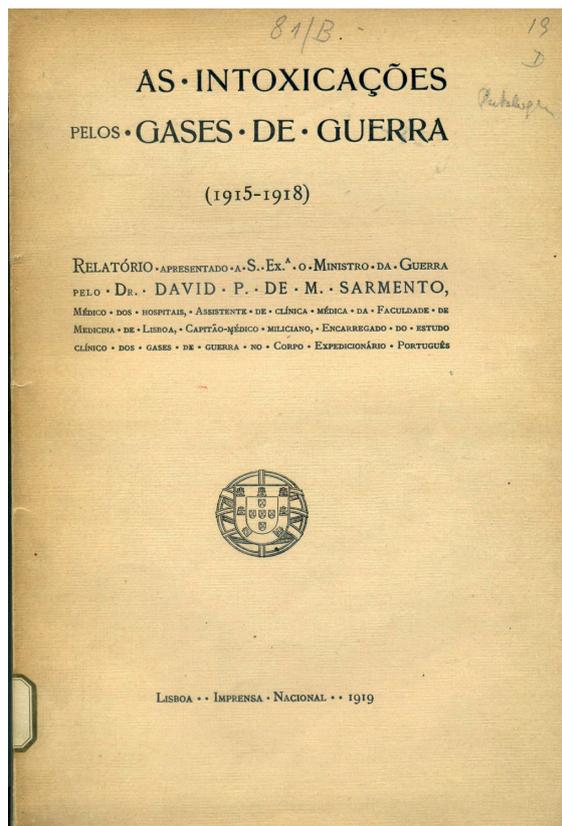


Figura 17 – Relatório ⁽⁴⁶⁾
«As Intoxicações pelos Gases de Guerra»

No entanto, no prefácio do Relatório «As Intoxicações pelos Gases de Guerra» (Fig. 17), o Dr. David P. de M. Sarmiento diz que apesar de o Corpo Expedicionário Português participar na Guerra em França até às vésperas de terminar a Guerra, os clínicos portugueses não possuíam o mais rudimentar conhecimento sobre os «gaseamentos».

«Tal facto devia-se a serem secretas todas as publicações dos aliados sobre o que se ia investigando acerca destas intoxicações e jamais a Chefia dos nossos Serviços de Saúde curara em averiguar e difundir os conhecimentos que elas facultavam a todos os exércitos aliados.

Houve então por bem o Dig.mo General Comandante do Corpo Expedicionário Português, o Exmo. Sr. Tamagnini de Abreu, considerar justa a necessidade de deferir imediatamente o requerimento, que um tenente médico miliciano fez a

S. Ex.a em Abril de 1918, para ser encarregado deste estudo; mais tarde, este deferimento veio a ser tacticamente referenciado pelo Exmo. Sr. General Comandante Garcia Rosado.

Só em 2 de Junho de 1918 pode, então, o estudo dos gases de guerra ser iniciado no Corpo Expedicionário Português. Pelo Dig.mo Chefe e Sub-chefes de Estado Maior do Corpo Expedicionário Português, Ex.mo Srs. Coronel Sinel de Cordes, Tenentes-coronéis Ferreira Martins e Pires Monteiro, foram sempre concedidas todas as facilidades possíveis ao bom êxito desta missão.

Neste Relatório «As intoxicações pelos gases de guerra», além das considerações sobre os tipos de gases e seus efeitos clínicos sobre os soldados portugueses (Fig. 18, 19, 20, 21, 22, 23).

Figura 18 a 23 – Soldados portugueses e Fragmento de pulmão expectorado



Soldado L. L. — Artilharia de costa, 2.º grupo do C. A. P., 3.ª Bateria
(Fotografia tirada no 5.º dia de intoxicação)
Gaseamento grave. Extensas queimaduras do 1.º e 2.º grau. Intensa conjuntivite purulenta. Laringite moderada. Bronquite intensa. Edema pulmonar agudo com enfema sub-cutâneo cervical, na viragem de nuca. Morre no 10.º dia de gaseamento.



Soldado A. G. R. — Artilharia de guarnição, 2.º Grupo do C. A. P., 3.ª Bateria
(Fotografia tirada no 3.º dia de intoxicação)
Gaseamento grave. Queimaduras do 1.º e 2.º grau, pouco extensas. Moderada conjuntivite purulenta. Expectoração pouco abundante, homogêneo purulenta. Bronquite capilar. Congestão e edema pulmonar. Morre no 10.º e meio dia de gaseamento.



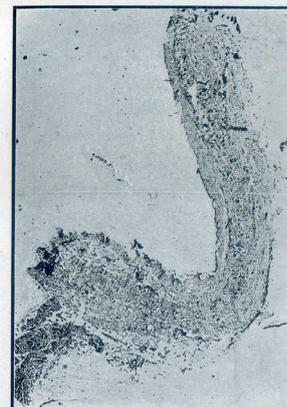
Soldado J. N. dos S. — Artilharia de costa, 2.º Grupo do C. A. P., 3.ª Bateria
(Fotografia tirada no 4.º dia de intoxicação)
Gaseamento moderado. Queimaduras muito extensas do 1.º e principalmente do 2.º grau. Grave conjuntivite purulenta. Ginecisto, fadiga, laringite, traqueíte, bronquite, focos de leve congestão pulmonar. Hospitalização durante dois meses. Último situação militar: incapaz de serviço activo.



Soldado P. da S. — Artilharia de costa, 2.º Grupo do C. A. P., 3.ª Bateria
(Fotografia tirada no 6.º dia de intoxicação)
Gaseamento moderado (em decêto muito claro e absurdo). Extensas queimaduras do 1.º e principalmente do 2.º grau pela face, tronco, membros e regiões palmadas. Intensa conjuntivite purulenta. Rinite, fadiga, laringite, traqueíte muito intensa e bronquite moderada com raras focos congestivos pulmonares. Hospitalização durante dois meses e meio. Último situação militar: incapaz de serviço activo.



Soldado E. do N. — Artilharia de costa, 2.º Grupo do C. A. P., 3.ª Bateria
(Fotografia tirada no 4.º dia de intoxicação)
Gaseamento moderado. Extensas queimaduras do 1.º e 2.º grau. Meio grave conjuntivite purulenta com queratite filamentar. Laringite, traqueíte e bronquite com focos de congestão pulmonar. Hospitalização durante dois meses e meio. Último situação militar: incapaz de serviço activo.



Verdadeira membrana eliminada na expectoração dum gaseado, contendo uma parte do epitélio colunar ciliado e uma grande parte da mucosa com vasos.
Coloração pela hematoxilina + eosina. Ampliação X 200.

O autor apresenta também uma relação do tipo de munições referentes a cada gás, especificamente.

«A importância das novas substância gasógenas, que vão surgindo no decorrer da Grande Guerra depende em parte do seu ponto de ebulição (Fig. 24).

	Ponto de ebulição em graus centigrados	
1 Cloro	— 33,5	Abril, 1915
2 Fosgênio	8	Dezembro, 1915
3 Dibromo-metil-etil-cetona	53	Abril, 1916
4 Palite	77	Abril, 1916
5 Nitro-clorofórmio, cloropicrina	112	Maio, 1916
6 Difosgênio	127	Maio, 1916
7 Bromacetona	137	Agosto, 1916
8 Mono-bromo-metil-etil-cetona	145	? 1916
9 Bicloreto de etil-arsina	150	? 1917
10 Brometo de xilil	185	Janeiro, 1917
11 Brometo de benzil	198	Janeiro, 1917
12 Cloreto de fenil-carbilamina	210	Junho, 1917
13 Iperite	217	Junho, 1917
14 Cloreto de difenil-arsina	333	Outubro, 1917

Figura 24 – Novas substância gasógenas

As distâncias progressivamente crescentes, a transportar pelos projecteis de gás, impunham o aumento de resistência dos invólucros e, portanto, uma carga de explosivo mais forte, a qual não permitia que os gases, com ponto de ebulição baixo, alcançassem o grau de concentração eficaz;

1. A necessidade de debilitar as reservas acumuladas à retaguarda exigia uma duradoura impregnação de tóxico das atmosferas que as envolviam, facto que se tornava difícil com gases facilmente volatilizáveis;
2. As partículas, em que se dissociam menos rapidamente os gases com ponto de ebulição superior, são, em idênticas condições físicas

para todos, proporcionalmente maiores em densidade, pelo que exerciam, portanto, uma maior e mais rápida acção irritante das terminações nervosas das passagens aéreas superiores, das cavidades nasais, da faringe e da laringe. A violência e a subitaneidade, com que provocavam estes efeitos, impediam a colocação e a conservação das máscaras respiratórias, permitindo, pois, que o mesmo gás ou outro penetrasse tão profundamente que o ferido fosse definitivamente eliminado».

«Tipo de Obuses e seu conteúdo em gás» sua classificação (Fig 25, 26, 27):

Conteúdo	Sinal particular em obuses	Em morteiros de trincheiras	Em granadas de mão	Em cartuchos
Cloro e Bromacetona	—	—	B. Stoff	—
Cloracetona	—	—	—	Sem distintivo
Brometo de xilil e de benzil	T. Stoff	B. Stoff	—	—
Brometo de metil-etil-cetona	Cruz verde	—	B. Stoff	—
Brometo de xilil	—	—	—	Sem distintivo
Bromo-acetato de etil	—	—	—	Sem distintivo
Fosgênio	—	D. Stoff	—	—
Cloro-metil-cloroformato	R. Stoff	C. Stoff (a branco)	—	—
Tricloro-metil-cloroformato	Cruz verde	C. Stoff (a vermelho)	—	—
Cloropicrina	Cruz verde	—	—	—
Sulfonato-cloro-metilico	—	—	C. Stoff	—
Cloro-etil-cloroformato	—	—	—	Sem distintivo
Sulfureto de dietil-mono-clorado	Cruz amarela	—	—	—
Anidrido sulfúrico e ácido cloro-sulfúrico	—	—	—	—
Anidrido sulfúrico	N. Stoff	—	—	—
Cloro de difenil-arsina	Cruz azul	—	—	—

Figura 25 – Tipos de Obuses 1

Obuses de 150mm (continuação)

Côr do corpo	Côr da ogiva	Letras ou marcas	Fuso	Vol. ou peso de substância gasogénia	Conteúdo	Notas
Preto	Preto	+ + na ogiva + na base. + + + gravadas na ogiva.	Gr. Z. 14 n/A	1:130 gr.	Cloro de difenil-arsina	Semelhante ao anterior.
Cinzento	"	T preto ao lado. Tira preta em cima.	Gr. Z. 04	2:150 c. c.	Brometos de benzil e de xilil	Sobrecarga explosiva: 1:000 gr. T. N. T. 550 ^{mm} . Sem fuso.
Preto	"	+ Amarelo em cada lado	Gr. Z. 04	3:040 c. c.	Gás mostarda e diluente	620 ^{mm} . Sem fuso.
Obuses de 210mm						
Cinzento	Cinzento	+ 2 Verde na base	Gr. Z. 02 ou 17	11:000 c. c.	Fosgênio, difosgênio, dicloro de difenil-arsina.	790 ^{mm} . 378 gr. T. N. T.
"	"	+ Amarela na base	Gr. Z. 02 ou 17	11:000 c. c.	Gás mostarda e diluente	878 gr. T. N. T.
"	"	+ Verde na base	Gr. Z. 02	9:900 c. c.	Difosgênio e cloropicrina	—
"	"	+ Verde na base	Gr. Z. 17	9:500 c. c.	Cloro de etil-arsina e de metil-éter.	Recente.
—	—	+ Azul	—	—	Cloro de difenil-arsina, etc.	Em preparação?
Obuses de 250mm						
Cinzento	Cinzento	3 tiras brancas	Z. S. U. ou W. M.	15:400 c. c.	Fosgênio	Comprimento 592 ^{mm} . Sem fuso. Carga de 250 gr. de T. N. T.

Figura 26 – Tipo de Obuses 2

Obuses de 77mm						
Côr do corpo	Côr da ogiva	Letras ou marcas	Fuso	Vol. ou peso de substância gasogénia	Conteúdo	Notas
Cinzento	Amarelo	—	K. Z. 14	285 c. c.	Fosgénio ou difosgénio	Obus de tipo curto: 242 ^{mm} . Sem fuso, praticamente pôsto de parte.
Azul	"	+ Verde na base	K. Z. 14 ou E. K. Z. 17	670 c. c.	a) Difosgénio (+ verde)	Obus de tipo longo: 312 ^{mm} . Sem fuso.
—	—	—	—	—	b) Difosgénio e cloropicrina (+ verde).	—
—	—	—	—	—	c) Bromacetona (+ verde)	—
Azul	Amarelo	+ Amarela ao lado	E. K. Z. 17	670 c. c.	Sulfureto de dicloroetil e diluente	—
"	"	+ Azul na ogiva	E. K. Z. 16 ou E. K. Z. 17	124 gr.	a) Cloreto de difenil-arsina	Em recipiente próprio.
—	"	—	—	—	b) Cianeto de difenil-arsina	Carga de explosivo extra-pesada: 650 gr. T. N. T.
Obuses de 100mm						
Cinzento	Cinzento	+ Verde I na base	Gr. Z. 14 n/A	1:280 c. c.	Difosgénio e cloropicrina	Comprimento 390 ^{mm} . Sem fuso.
"	"	+ Azul	—	—	—	Veja-se: obuses de 105 ^{mm} . Documentos alemães mencionam estes obuses, mas carecem de confirmação.
"	"	+ Amarela	—	—	Idem *	—
"	"	+ Amarela	—	—	Idem	—
Obuses de 105mm						
Azul	Amarelo	+ Verde ou + 1 Verde na base.	H. Z. 14 ou E. H. Z. 17	1:360 c. c.	a) Difosgénio (+ verde)	Obus de tipo longo: 378 ^{mm} . Sem fuso.
—	—	—	—	—	b) Difosgénio e cloropicrina (+ verde).	—
—	—	—	—	—	c) Cloreto de fenil-carbilarmina (+ verde).	—
Azul	Amarelo	+ Amarela ao lado	E. H. Z. 17	1:360 c. c.	Sulfureto dicloro-etílico e diluente.	Com forte explosivo, mas não confirmado.
"	"	++ Amarelas ao lado + Amarelo na base. + Verde.	E. H. Z. 17	1:360 c. c.	Dicloro-metil-éter com bicloreto de etil-arsina em variadas proporções. As vezes com brometo de etil-arsina.	Algumas trazem + amarela contornada por verde. Uso táctico assemelha-se à + verde e chama-se " + verde 3".
Azul ou não pintado	"	+ Azul na ogiva. Muitas vezes + + + riscadas na ogiva.	H. Z. 05. Gr. 1 B. ou E. H. Z. 17.	410 gr.	a) Cloreto de difenil-arsina	Em recipiente próprio.
—	—	—	—	400 gr.	b) Cianeto de difenil-arsina	Carga explosiva extra-pesada: cerca de 1:300 gr. T. N. T. (trinitrotolol).
—	—	—	—	330 gr.	c) Etil-carbazol e cloreto de difenil-arsina.	—
—	—	—	—	250 gr.	d) Etil-carbazol	—
Obuses de 150mm						
Cinzento	Preto ou verde	Preto ou verde. T ao lado.	Gr. Z. 04	2:270 c. c.	Brometos de benzil e de xilil	Recipiente de chumbo. Sobre carga explosiva de 1:500 gr. de T. N. T. Comprimento 570 ^{mm} .
—	Amarelo	Amarelo K	—	—	Palite	—
Cinzento	Cinzento	+ Verde ou + 1 Verde na base.	Gr. Z. 14 n/A ou Gr. Z. 04	3:900 c. c.	a) Difosgénio	Comprimento 550 ^{mm} . Sem fuso.
—	—	—	—	—	b) Difosgénio e cloropicrina	—
—	—	—	—	—	c) Bromacetona	—
—	—	—	—	—	d) Cloreto de fenil-carbilarmina	—
Cinzento	Cinzento	+ 2 Verde ao lado e na base	Gr. Z. 92 Gr. Z. 17.	3:550 c. c.	Fosgénio, difosgénio e cloreto de difenil-arsina.	Comprimento 550 ^{mm} . Tubo central com 18 gr. de ácido pícrico e 187 gr. de T. N. T.
Preto	Preto	+ Amarelo na base e lado	Gr. Z. 14	2:250 c. c.	Gás mostarda e diluente	Comprimento 495 ^{mm} . Novo tipo: 1:200 gr. de forte explosivo. Líquido em recipiente de aço.
"	"	+ Amarelo em cada lado e + amarelo na base.	Gr. Z. 14 n/A	2:200 c. c.	Gás mostarda e diluente	Comprimento 500 ^{mm} . Novo tipo: 700 gr. de forte explosivo.
Cinzento	Cinzento	+ Amarelo ao lado	Gr. Z. 14 n/A ou Gr. Z. 17	3:900 c. c.	Gás mostarda e diluente	—
Preto ou cinzento	Preto ou cinzento	+ Amarelo ao lado e base	Gr. Z. 14 n/A	2:880 c. c.	Gás mostarda e diluente	495 ^{mm} . Sem fuso. 70 gr. T. N. T.
Cinzento	Cinzento	+ Amarelo nos dois lados	Gr. Z. 17	3:550 c. c.	Gás mostarda e diluente	550 ^{mm} . Sem fuso. 187 gr. T. N. T. (1912).
"	"	+ Azul em cada lado, 3 cruces gravadas.	Gr. Z. 14 n/A	1:350 gr.	Cloreto de difenil-arsina	Sôbre carga explosiva: 3:375 gr. forte explosivo. 495 ^{mm} . Sem fuso

Figura 27 – Tipo de Obuses 3

Fontes de Informação e Agradecimentos

À Família de Henri Schaltin, e em especial a Bert Servaes, pai de Kristin Bivar Weinholtz casada com meu sobrinho Gonçalo, filho de meu irmão José Manuel Bivar Weinholtz (médico) falecido a 18/X/2014, que pôs à minha disposição um precioso documento das máscaras existentes no «Musée de l' Armée» Belga. (Fig. 28)

MUSÉE DE L' ARMÉE
FICHE-OBJET

Espaces « Première guerre mondiale »

Le masque à gaz

1915 voit l'expérimentation de deux armes nouvelles redevables de la technique allemande : le lance-flammes inauguré à Malancourt en Argonne le 26 février et les gaz d'abord essayés à Bolymov sur le front russe puis le 22 avril sur le front occidental à Steenstrad et Langemark dans le secteur d'Ypres.

Les objets en eux-mêmes...

- 1 - Compresse Type C1 avec son étui, France, juillet 1915
- 2 - Compresse Type C3 et son étui, France, juillet 1915
- 3 - Lunettes de protection, France, 1915
- 4 - Lunettes Tambuté, France, 1915
- 5 - Masque TNH, France, novembre 1915 - avril 1916
- 6 - Cagoule non réglementaire en caoutchouc, France
- 7 - Cagoule 1^{er} type, France, juillet 1915 - février 1916
- 8 - Cagoule Hypo Modèle PH, Grande-Bretagne, mai 1915
- 9 - Masque M2, France, 1916
- 10 - Small box respirator, Grande-Bretagne, 1916
- 11 - Gummimaske, Allemagne, automne 1915
- 12 - Appareil Normal de Respiration modèle 1917, France

1 Vitrine avec masques © Musée de l'Armée.

Cet ensemble de protections contre les gaz françaises, anglaises et allemandes illustre les trois générations de matériels employés ; les premières compresses, associées aux lunettes (1 à 4), les masques et cagoules (5 à 9), et enfin les masques « modernes » (10 à 12) utilisant une « cartouche filtrante ».

Face aux premiers gaz tel le chlore, employé à Ypres en avril 1915, la priorité est de protéger les voies respiratoires : on conçoit et distribue rapidement des compresses qui s'attachent devant la bouche et le nez. Celles-ci sont imbibées de produits neutralisant les effets des gaz, qui évoluent rapidement ; à la C1 (1) succèdent rapidement la C2 et la C3 (2). Les soldats les portent avec des lunettes (3 et 4) pour contrer les effets lacrymogènes.

Ces dispositifs de compresses et de lunettes sont néanmoins longs à attacher ; les lunettes souffrent du manque d'étanchéité ou de la buée qui rend la vision impossible. Le masque TNH (5) est plus rapide à mettre en place mais ne résout pas tous ces problèmes. Les cagoules (6, 7 et 8) sont plus pratiques et efficaces, mais étouffent leur porteur ; en sus, elles ne suivent pas le mouvement de la tête et réduisent énormément le champ de vision ; seule la cagoule « Hypo » anglaise (8) est satisfaisante.

Le masque M2 (9), très efficace, était lui aussi pénible à porter, le soldat devant inspirer et expirer au travers de compresses épaisses. Face à ces défauts et à la multiplication des types de gaz, on développe des masques couvrant le visage, dotés d'une cartouche filtrante en tôle contenant des produits neutralisant les gaz, et des filtres, notamment à base de charbon actif.

Action pédagogique du musée de l'Armée - hôtel des Invalides / jeunes@musee-armee.fr
1

Figura 28

Henri Schaltin (31/12/1894-14/12/1964) escreveu as suas memórias de guerra relatando alguns ataques com Gás. (Imagens seguintes)

«War-memories of Henri Schaltin (31/12/1894 – 14/12/1964)»⁽⁴⁷⁾

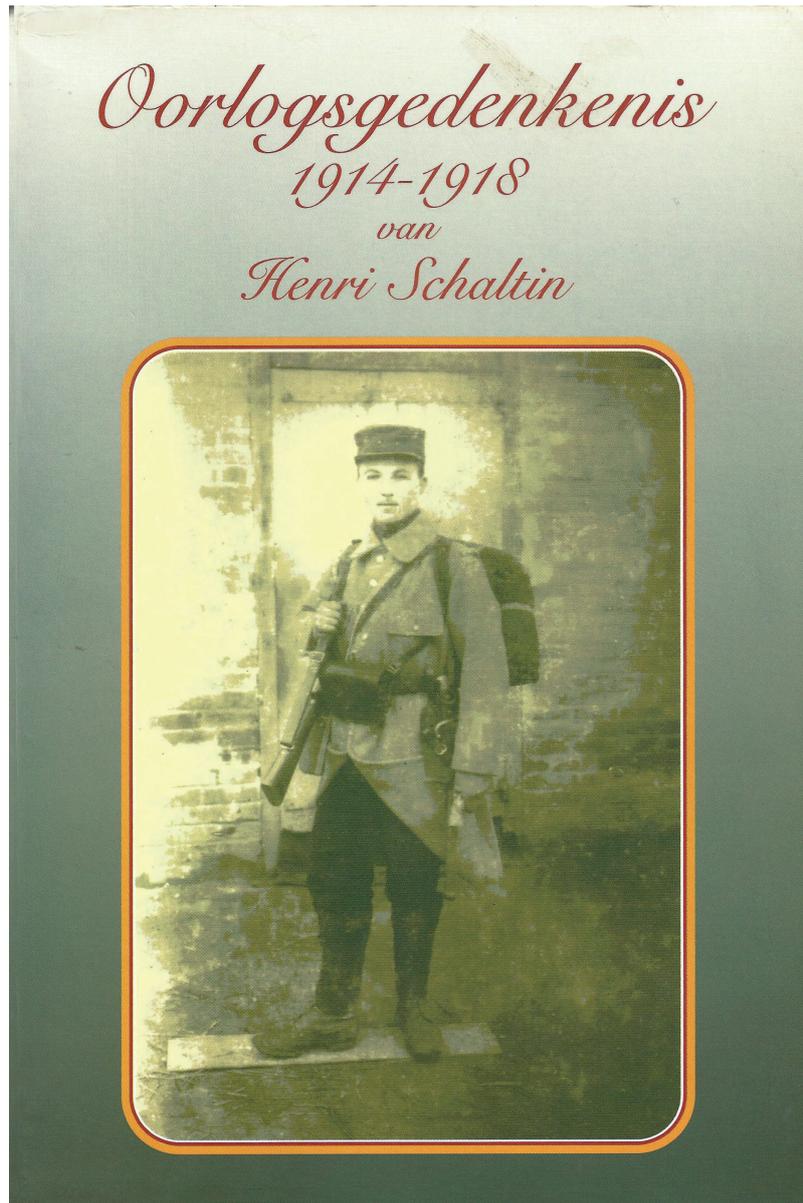
This man served as a volunteer in the 10th Cie of the Belgian Army.

During the war he took notes in small books by pen or by pencil and he also took a lot of pictures at that time.

After the war he started to rewrite his war-memories by copying these note-books in a diary.

I translated the original, relevant, texts for you in English and notice that I registered the documents from A to E.

At my own surprise he only mentioned three gas-attacks: 23/04/1917, 18/10/1918 and 22/10/1918. It seems if it was not that important for him, next to the other bombardments and attacks they had to endure.



Document B

- Photo of Henri Schaltin and the text of a poem (or a song?)
- This “Leitmotiv” started in April 1913 en used as first note-book for writing down his war-memories.



„Chante, jeune homme, puisque tu es jeune homme”

(Leitmotiv van Henri's „Poésies”, begonnen in april 1913 en verder gebruikt als eerste „carnet” voor het noteren van zijn oorlogsbelevissen).

Debout!

*La guerre a dévasté le sol de la Belgique.
Le prussien de ses pieds a foulé notre droit.
Il a pris pour défi l'accent patriotique
Le refus de passer de notre vaillant Roi.*

*Nos champs sont saccagés, nos villes dévastées
Tout mis à feu, à sang, rien qui reste debout.
Nos frères sont tombés. La plaine ensanglantée
Crie vengeance au ciel! Allons, soldats, debout!...*

*Debout! frères! Partons pour venger la Patrie.
Debout! frères! Marchons! Là bas est le bonheur.
Debout frères! Courons vers les terres chéries.
Debout frères! Volons pour nous couvrir d'honneur*

*En avant donc! Au feu! Un monstre sanguinaire
A lamé contre nous ses hordes en fureur
Mais notre bras sengeur
Fera lever bientôt une jeune Belgique.*

*La terre de jadis libre du joug Prussien
Debout donc, mes amis! Vive le volontaire
Marchons, tous en avant! et d'un pas énergique
Refoulons les bandits de notre sol chrétien.*

Document C



KAMP VAN AUVOURS

11 oktober 1914:
Zondag.

Vertrek uit Moorsele(5) om 9 u(6). Aankomst in Oostende om 20 u.
Gans de reis zat ik op een locomotief.
In Oostende ontmoette ik mijn broers Joseph (die al soldaat is) en Emile.

12 oktober:
's Namiddags geef ik mij aan als vrijwilliger voor de oorlog.
's Avonds slaap ik voor de eerste maal op stro in een theaterzaal aan de Rue de la Frégate.

13 oktober:
Wij ontvangen een half brood en drie beschuiten.
Droeve dag: men weet niet wat doen met ons. Na de noon, werken aan de schepen en wagons lossen van de depot der 4^e Legerafdeling (L.A.).
Om 16 u vertrek naar ...? Eindelijk vooruit en ik ben tevreden. De zee is kalm. 's Nachts zien wij de lichten van Duinkerken.

14 oktober:
Om 19 u aankomst in Calais.
De ontroering greep ons aan wanneer wij het franse volk hoorden roepen „Vive la Belgique”.

(5) Nu deelgemeente van Wevelgem.

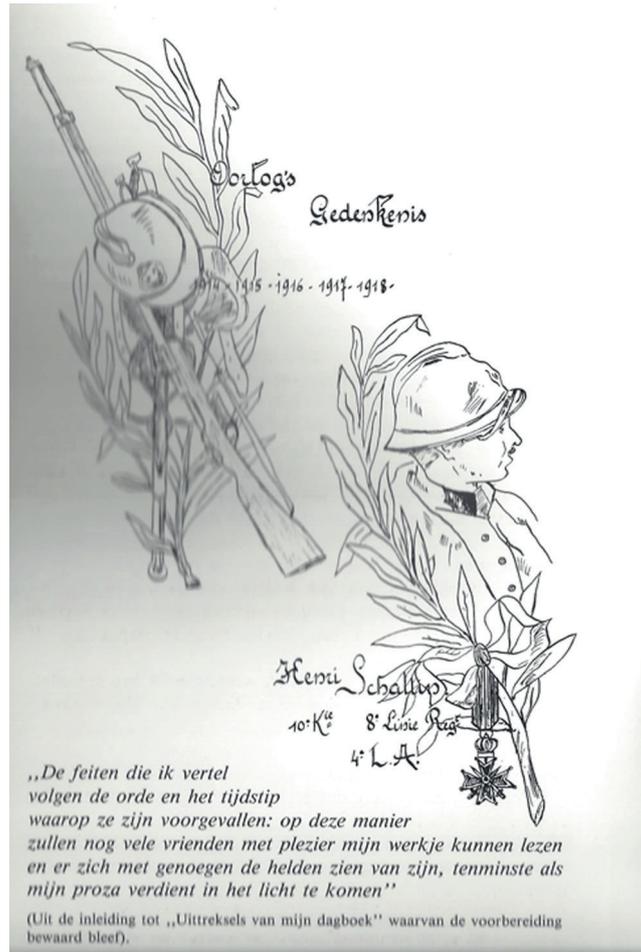
(6) De burgemeester van Moorsele leverde diezelfde dag een Certificat d'identité af, evenals een verklaring dat deze vluchteling (betroep: student) kosteloos vervoer naar Oostende mocht genieten, vermits hij „begroot ingelijfd te worden als vrijwilliger voor den oorlogstijd”.

- Left side:

- a drawing he made as introduction to his diary

- and the text:

“The facts I tell are in chronological order and at the time they happened: this way, a lot of friends can read what heroes we were, at least when my diary is good enough to be read.”



-Right side: CAMP OF AUVOURS

11 October 1914

Sunday

We leave Moorsele at 9 o'clock. Arrival in Ostend at 20 o'clock.

During the ride I was sitting on the locomotive.

In Ostend I met my brothers Joseph (who already was a soldier) and Emile.

12 October 1914

In the afternoon I volunteered as a soldier for the war. In the evening I slept for the first time on straw in a theater hall at the Rue de la Frégate.

13 October

For the first time we receive half a bread and three biscuits.

Sad day: they don't know what to do with us. In the afternoon, working on the ships to unload wagons in the depot nr 4 from the army.

At 16 o'clock departure to ...? Finally some things happens and I am satisfied.

The sea is calm. At night we see the lights of Duinkerke.

14 October

Arrival at Calais.

We were very emotional when we the French people shouted "Vive la Belgique".

KAMP VAN AUVOURS

11 oktober 1914:

Zondag.

Vertrek uit Moorsele (5) om 9 u (6). Aankomst in Oostende om 20 u.

Gans de reis zat ik op een locomotief.

In Oostende ontmoette ik mijn broers Joseph (die al soldaat is) en Emile.

12 oktober:

's Namiddags geef ik mij aan als vrijwilliger voor de oorlog. 's Avonds slaap ik voor de eerste maal op stro in een theaterzaal aan de Rue de la Frégate.

13 oktober:

Wij ontvangen een half brood en drie beschuiten.

Droeve dag; men weet niet wat doen met ons. Na de noen, werken aan de schepen en wagons lossen van de depot der 4^o Legerafdeling (L.A.).

Om 16 u vertrek naar ...? Eindelijk vooruit en ik ben tevreden.

De zee is kalm. 's Nachts zien wij de lichten van Duinkerken.

14 oktober:

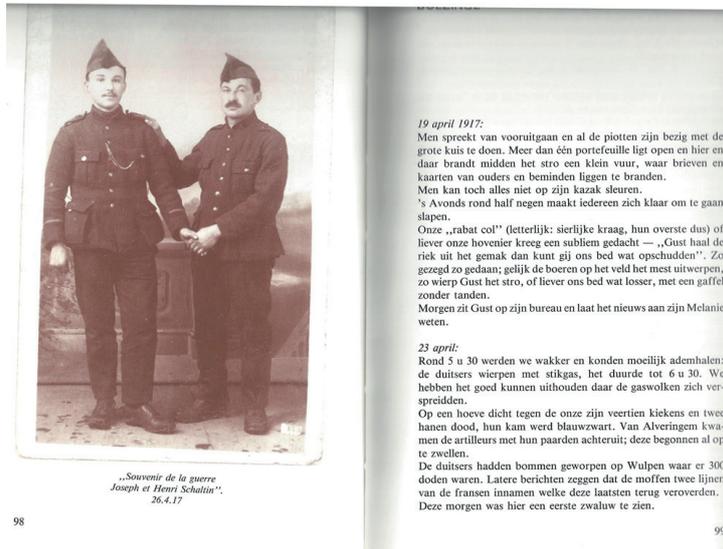
Om 19 u aankomst in Calais.

De ontroering greep ons aan wanneer wij het franse volk hoorden roepen „Vive la Belgique”.

(5) Nu deelgemeente van Wevelgem.

(6) De burgemeester van Moorsele leverde diezelfde dag een Certificat d'identité af, evenals een verklaring dat deze vluchteling (beroep: student) kosteloos vervoer naar Oostende mocht genieten, vermits hij „begeert ingelijfd te worden als vrijwilliger voor den oorlogstijd”.

Document D



„Souvenir de la guerre
Joseph et Henri Schullin”.
26.4.17

98

19 april 1917:

Men spreekt van vooruitgaan en al de pieten zijn bezig met de grote kuis te doen. Meer dan één portefeuille ligt open en hier en daar brandt midden het stro een klein vuur, waar brieven en kaarten van ouders en beminden liggen te branden.

Men kan toch alles niet op zijn kazak sleuren.

's Avonds rond half negen maakt iedereen zich klaar om te gaan slapen.

Onze „rabat col” (letterlijk: sierlijke kraag, hun overste dus) of liever onze hovenier kreeg een subliem gedacht — „Gust haal de riek uit het gemak dan kunt gij ons bed wat opschudden”. Zo gezegd zo gedaan; gelijk de boeren op het veld het mest uitwerpen, zo wierp Gust het stro, of liever ons bed wat lossen, met een gaffel zonder tanden.

Morgen zit Gust op zijn bureau en laat het nieuws aan zijn Melanie weten.

23 april:

Rond 5 u 30 werden we wakker en konden moeilijk ademen: de duitsers wierpen met stikgas, het duurde tot 6 u 30. We hebben het goed kunnen uithouden daar de gaswolven zich verspreidden.

Op een hoeve dicht tegen de onze zijn veertien kiekens en twee henen dood, hun kam werd blauwzwart. Van Alveringem kwamen de artilleurs met hun paarden achteruit; deze begonnen al op te zwellen.

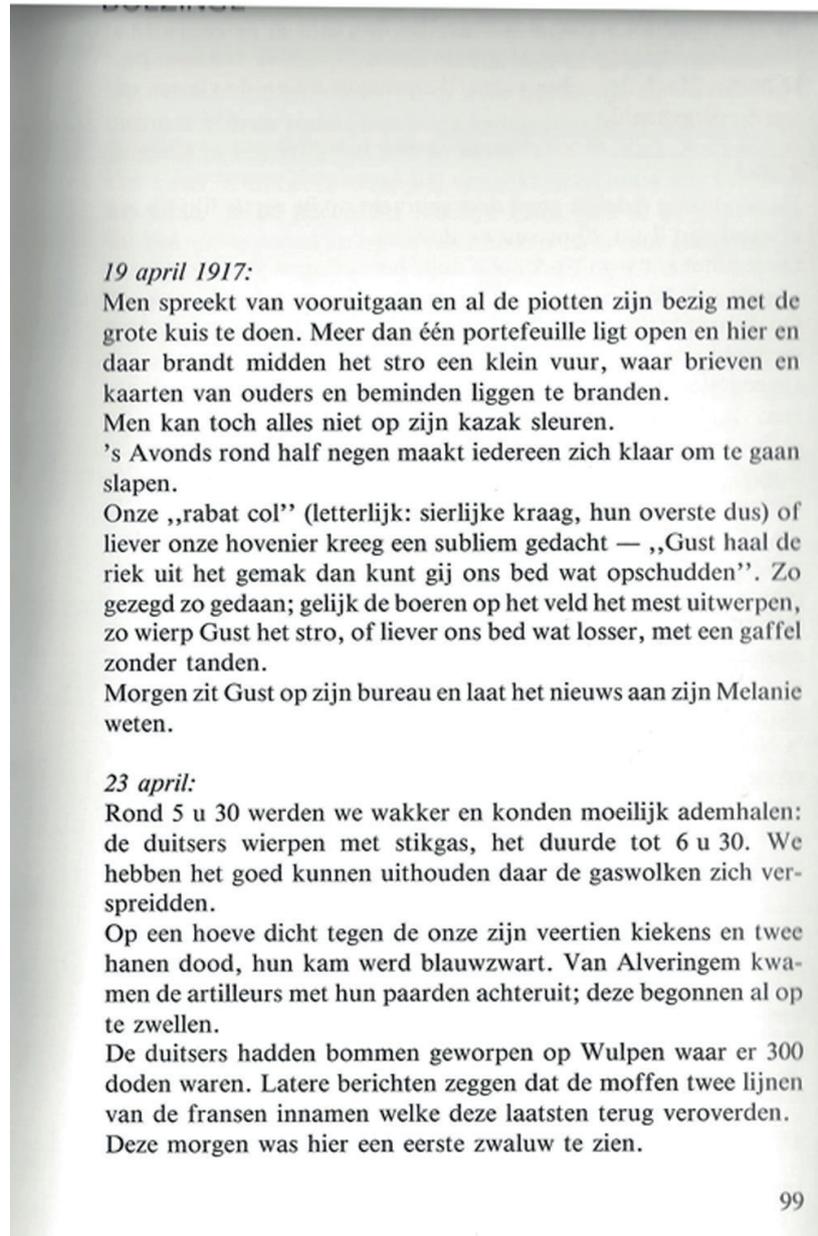
De duitsers hadden bommen geworpen op Wulpen waar er 300 doden waren. Latere berichten zeggen dat de moffen twee lijnen van de fransen innamen welke deze laatsten terug veroverden. Deze morgen was hier een eerste zwaluw te zien.

99

- Left side: Picture of the two brothers



*„Souvenir de la guerre
Joseph et Henri Schaltin”.
26.4.17*



-Right side: 23 April 1917

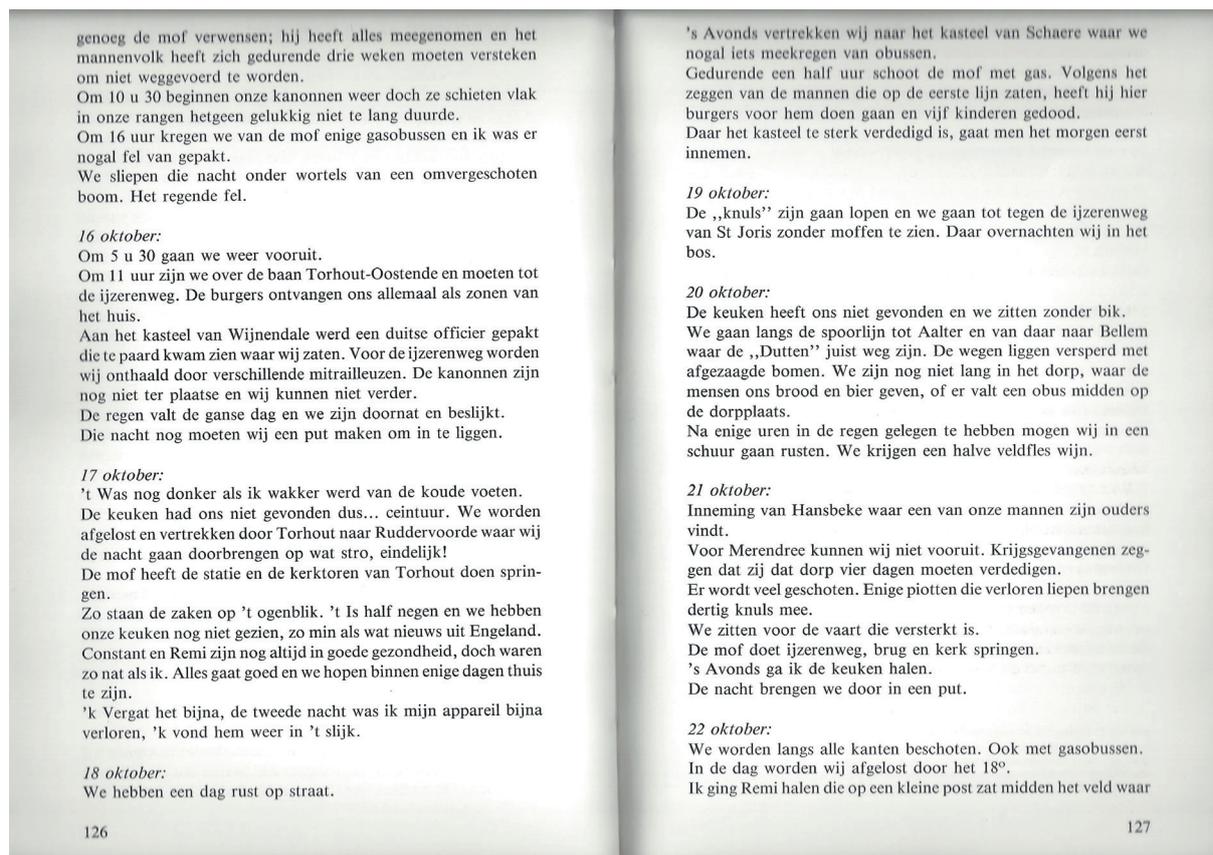
Around 5.30 o'clock we woke up and could hardly breathe: the Germans threw choke-gas, it lasted until 6.30. We could stand it quite well because the gas-clouds dispersed.

On the farm next to ours fourteen chickens and two roosters died, their combs became blue-black. From Alveringem the artillery with their horses came backwards; the horses already started to swell.

The Germans had thrown bombs on Wulpen with 300 dead people. Messages later on say that the “moffen” (nickname for the Germans) took two defense lines of the French after which the French took over again.

This morning we saw here the first swallow.

Document E



18 October 1918

We have a day rest on the street.

In the evening we leave for the castle of Schaere where we were shelled very heavily. During half an hour the “moffen” shot whit gas. The people on the first line told us that the Germans had civilians walking in front of them and five children were killed.

Because the defense line of the castle was to strong they decided to take it in the morning.

22 October

We are being shot from everywhere. Also whit gas-bombs.

During the day we are released by the 18th.

À Cruz Vermelha Portuguesa, pela cedência de documentos históricos ⁽⁴⁸⁾



61	62	63	64
Ligação de Escravos	Clafat: 23	Clafat: 21	Clafat: 22
soldado	1: cabo	soldado	soldado
Manoel Baptista Leites João Baptista Leites	Antônio Marques Bernardo	Manoel Cabaca Manoel Carneiro Caloto	João Antunes André de João Quirino Manoel Antunes
Maria Luísa	Maria Dominga Marques Leites	Maria Lopes	Catarina de Jesus Faria
Albino de Braga	Cardinal	Malpique	d. António de Ferrugem
Penamacal	Idem	Barth. Branco	Idem
13-9-1891	28-1-1890	Agost. 1894	13-1-1895
soldado	soldado	soldado	soldado
13-1-913	12-5-912	12-5-1914	12-1-915
27-4-918	27-4-918	27-4-918	27-4-918
Juizes Honor. Insuficiencia social. 193	Clafat	Juizes. Insuficiencia social 204	L. aving. etc
27-5-1918	-	-	-
-	-	18-6-918	14-5-1918
-	H. B. 2 em 29-4-918	-	-

E ainda o meu agradecimento à Dr^a Maria Alice Rhodes Baião e à Eng. Maria Abreu, respectivamente Bibliotecária e Informática do Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto, pelo seu apoio na elaboração deste documento.

Bibliografia

- 1 - Christophe Fombaron. Les français à Verdun 1916: La guerre chimique. <http://www.lesfrancaisa-verdun-1916.fr/theme-guerre-chimique.htm> (consultado em 2014.09.29)
- 2 - JA Martinez Ponz. Armas químicas: qué son y cómo actúan. Historia de la química. Real sociedad Española de química. An. Quim. 2006. 102(1), 55-64. (www.rseq.org)
- 3 - Christophe Fombaron. Les français à Verdun 1916: La guerre chimique. <http://www.lesfrancaisa-verdun-1916.fr/theme-guerre-chimique.htm> (consultado em 2014.09.29)
- 4 e 5 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 6 - Conferências de la Haya de 1899 y 1907. http://www.ecured.cu/index.php/Conferencia_de_la_Haya#Conferencia_de_la_Haya_de_1907 (consultado em 2014.09.29)
- 7 - Christophe Fombaron. Les français à Verdun 1916: La guerre chimique. <http://www.lesfrancaisa-verdun-1916.fr/theme-guerre-chimique.htm> (consultado em 2014.09.29)
- 8 - Gases venenosos en la primer guerra mundial. <http://www.taringa.net/posts/imagenes/13362365/Gases-venenosos-en-la-primer-guerra-mundial.html> (consultado em 2014.09.29)
- 9 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 10 - System of ophthalmology. Sir Stuart Duke-Elder. London. Henry Kimpton 1972. Vol LXIV, part II. pg 1015
- 11 - Una mirada a la primera guerra mundial: Gases venenosos. <http://unamiradaalaprimera guerra.blogspot.pt/2007/07/gases-venenosos.html> (consultado em 2014.10.17)
- 12 - System of ophthalmology. Sir Stuart Duke-Elder. St Louis, The C.V. Mosby Company. 1958. Vol XIV part II. (Injuries). pg 1133
- 13 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 14, 15 e 16 - Una mirada a la primera guerra mundial: Gases venenosos. <http://unamiradaalaprimera guerra.blogspot.pt/2007/07/gases-venenosos.html> (consultado em 2014.10.17)
- 17 - Linha do tempo: Fritz Haber. Haber, o Prémio Nobel e o Nazismo. http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%20tempo/Fritz_Haber/premio.html (consultado em 2014.10.17)
- 18 - A bacia das almas <http://www.baciadasalmas.com/2004/uma-forma-superior-de-matar/> (consultado em 2014.10.17)
- 19 - Claudinei Machado. A utilização de gases tóxicos durante a Primeira Guerra Mundial: O surgimento da arma silenciosa. <http://www.protecaoespiratoria.com/2011/09/utilizacao-de-gases-toxicos-durante.html> (consultado em 2014.10.17)
- 20, 21, 22, 23, 24 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale

- org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 25 e 26 - Guerra química e Biológica. Gás mostarda <http://guerraquimicabiologica.intertox.com.br/gas-mostarda/> (consultado em 2014.10.17)
- 27, 28 e 29 - Una mirada a la primera guerra mundial: Gases venenosos. <http://unamiradaalaprimera-guerra.blogspot.pt/2007/07/gases-venenosos.html> (consultado em 2014.10.17)
- 30, 31 e 32 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 33 - Una mirada a la primera guerra mundial: Gases venenosos. <http://unamiradaalaprimera-guerra.blogspot.pt/2007/07/gases-venenosos.html> (consultado em 2014.10.17)
- 34 e 35 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 36, 37 e 38 - Una mirada a la primera guerra mundial: Gases venenosos. <http://unamiradaalaprimera-guerra.blogspot.pt/2007/07/gases-venenosos.html> (consultado em 2014.10.17)
- 39 - Christophe Fombaron. Les français à Verdun 1916: La guerre chimique. <http://www.lesfrancaisa-verdun-1916.fr/theme-guerre-chimique.htm> (consultado em 2014.09.29)
- 40 - Gaz de combat de la Première Guerre mondiale. Wikipedia . http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_de_combat_de_la_Premi%C3%A8re_Guerre_mondiale (consultado em 2014.09.29)
- 41, 42, 43 e 44 - História. A primeira guerra Mundial: o uso de gás como arma química em batalhas. <http://noticias.terra.com.br/educacao/historia/primeira-guerra-mundial-o-uso-de-gas-como-arma-quimica-em-batalhas,adb9c02cf0d21410VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>
- 45 - Fernando Bivar. Oftalmologistas Portugueses no Mundo. 2013. Apresentado em 10.10.2013. Comemoração do dia do Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto
- 46 - David P. de M Sarmiento. As intoxicações pelos gases de guerra (1915-1918). Lisboa Imprensa Nacional. 1919
- 47 - War-memories of Henri Schaltin (31.12.1894-14.12.1964). Debout. Leitmotiv van Henri's "Poésies", began in April 1913. Documento facultado por Bert Servaes
- 48 - Hospital da Cruz Vermelha Portuguesa em França. Registo de doentes 1918-19.

