



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ – NANCY I

2002

FACULTE DE PHARMACIE

LE COMBATTANT GAZE DE LA GRANDE GUERRE
Emploi des gaz, prise en charge et traitement des gazés par le Service de
Santé au cours du Conflit. Réforme, pension et soins des
anciens combattants.

THESE



Présentée et soutenue publiquement

le 15 mars 2002

pour obtenir

Le diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par Marc SCHERSCHEL

né le 19/12/1974

Membres du Jury

Président :

Mr LABRUDE, Professeur

Juges :

Mr MARTIN, Pharmacien

Mr LARCAN, Professeur

Mr FERRANDIS, Médecin chef

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ – NANCY I

2002

ppn 06106016X

FACULTE DE PHARMACIE

DB 26016

LE COMBATTANT GAZE DE LA GRANDE GUERRE
Emploi des gaz, prise en charge et traitement des gazés par le Service de
Santé au cours du Conflit. Réforme, pension et soins des
anciens combattants.

THESE



Présentée et soutenue publiquement

le 15 mars 2002

pour obtenir

Le diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par Marc SCHERSCHEL

né le 19/12/1974

Membres du Jury

Président :

Mr LABRUDE, Professeur

Juges :

Mr MARTIN, Pharmacien

Mr LARCAN, Professeur

Mr FERRANDIS, Médecin chef



FACULTE DE PHARMACIE

UNIVERSITE Henri Poincaré - NANCY I

Membres du personnel enseignant

Doyen : Mme Chantal FINANCE

Vice Doyen : Mme Anne ROVEL

DOYENS HONORAIRES

M. BERNANOSE André
M. VIGNERON Claude

PROFESSEURS HONORAIRES

Mle BESSON Suzanne
Mle GIRARD Thérèse
M. LECTARD Pierre

M. MIRJOLET Marcel
M. PIERFITTE Maurice

PROFESSEUR EMERITE

M. LOPPINET Vincent

PROFESSEURS

M.	ASTIER Alain	Pharmacie Clinique
M.	ATKINSON Jeffrey	Pharmacologie
M.	BAGREL Alain	Biochimie fondamentale et clinique, Biotechnologies
Mle	BATT Anne Marie	Toxicologie
M.	BLOCK Jean Claude	Santé et Environnement
M.	BONALY Roger	Biochimie microbienne
Mme	CAPDEVILLE-ATKINSON	Pharmacologie Cardiovasculaire
Mme	FINANCE Chantal	Microbiologie moléculaire
Mme	FRIANT-MICHEL Pascale	Biomathématiques, Biophysique et Audioprothèse
Mle	GALTEAU Marie Madeleine	Biochimie
M.	HENRY Max	Biologie végétale
M.	HOFFMAN Maurice	Pharmacie clinique
M.	JACQUE Michel	Pharmacodynamie
M.	LABRUDE Pierre	Physiologie
M.	LALLOZ Lucien	Chimie organique
M.	LEROY Pierre	Physico-chimie appliquée à la formulation pharmaceutique
M.	MAINCENT Philippe	Pharmacie galénique
M.	MARSURA Alain	Chimie thérapeutique
M.	MARTIN Jean Armand	Chimie minérale et Minéralogie
M.	MORTIER François	Pharmacognosie
M.	NICOLAS Alain	Chimie analytique et Bromatologie
M.	REGNOUF DE VAINS Jean Bernard	Chimie Thérapeutique
Mme	SCHWARTZBROD Janine	Bactériologie - Parasitologie
M.	SCHWARTZBROD Louis	Virologie - Immunologie
M.	SIEST Gérard	Chimie Biologique
M.	SIMON Jean Michel	Droit et Economie de la Santé
M.	VIGNERON Claude	Hématologie

MAITRES DE CONFERENCES

Mme	ALBERT Monique	Bactériologie - Virologie
M.	BONNEAUX François	Chimie Thérapeutique
M.	CATAU Gérard	Pharmacodynamie
M.	CHEVIN Jean Claude	Chimie minérale
M.	CHILLON Jean Marc	Pharmacologie
M.	COLLIN Jean François	Pôle européen
Mme	COLLOMB Jocelyne	Parasitologie
M.	COULON Joël	Biochimie
M.	DECOLIN Dominique	Chimie analytique
M.	DUCOURNEAU Joël	Biophysique, Audioprothèse, Acoustique
Mme	FAIVRE-FIORINA Béatrice	GBM - Hématologie
M.	FERRARI Luc	Biochimie
Mle	FONS Françoise	Biologie Végétale et Mycologie
Mme	FUZELLIER Marie Claude	Pharmacognosie
M.	GANTZER Christophe	Virologie
M.	GIBAUD Stéphane	Pharmacie Clinique
Mme	HASENFRATZ-SAUDER Marie Paule	Biologie Végétale
Mle	HINZELIN Françoise	Biologie végétale et Pharmacognosie
M.	HUMBERT Thierry	Interactions moléculaires
Mle	IMBS Marie Andrée	Bactériologie - Virologie et Parasitologie
M.	JORAND Frédéric	Santé et Environnement
Mme	KEDZIEREWICZ Francine	Pharmacie Galénique
Mme	LARTAUD-IDJOUADIENE Isabelle	Pharmacologie
Mme	LEININGER-MULLER Brigitte	Biochimie
Mme	LETOT Michèle	Bactériologie - Virologie et Parasitologie
Mme	LIVERTOUX Marie Hélène	Toxicologie
Mme	MARCHAL-HEUSSLER Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	MARCHAND-ARVIER Monique	Immunologie - Hématologie
M.	MENU Patrick	Physiologie
M.	MONAL Jean Louis	Chimie Thérapeutique
M.	NOTTER Dominique	Biologie cellulaire
Mme	PAULUS Francine	Informatique
Mme	PERDIAKIS Christine	Chimie organique
Mme	PICHON Virginie	Biophysique
Mme	POCHON Marie France	Chimie analytique
Mme	ROVEL Anne	Immunologie - Hématologie
M.	VISVIKIS Athanase	Toxicologie
Mme	WELLMAN-ROUSSEAU Maria Monika	Biochimie
Mme	ZINUTTI Colette	Pharmacie galénique

ASSISTANTS

Mme	BEAUD Mariette	Biologie Cellulaire
Mme	BERTHE Marie-Catherine	Biochimie
M.	DANGIEN Bernard	Botanique
Mme	MOREAU Blandine	Pharmacognosie
Mme	PAVIS Annie	Parasitologie
M.	TROCKLE Gabriel	Pharmacodynamie

PROFESSEUR ASSOCIE

Mme	GRISON Geneviève	Pratiques officinales
-----	------------------	-----------------------

PROFESSEUR AGREGE

M.	COCHAUD Christophe	Anglais
----	--------------------	---------

SERMENT DES APOTHICAIRES



Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION,
NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES
THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES
COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur LABRUDE,

Professeur de physiologie à la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nancy

Chevalier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

Pharmacien chimiste principal de réserve, spécialiste N.B.C

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Sa connaissance de l'arme chimique et sa passion pour l'histoire militaire en font un président tout indiqué. Je lui exprime ici toute ma gratitude et mon profond respect.

A Monsieur MARTIN,

Pharmacien

Pour l'intérêt qu'il n'a cessé de manifester envers l'histoire de la Première Guerre. Je le remercie d'avoir dirigé avec bienveillance l'élaboration de ce travail, pour sa grande disponibilité, ses conseils, sa patience et pour la documentation qu'il a mis à mon entière disposition. Je lui adresse ma respectueuse gratitude.

A Monsieur le Professeur LARCAN,

Professeur émérite de l'université Henri Poincaré

Membre titulaire et ancien président de l'Académie Nationale de Médecine

Grand Officier de la Légion d'Honneur

Qui sans conditions a accepté de juger ce travail et qui me fait l'honneur aujourd'hui de participer à ce jury. Qu'il soit assuré de ma plus grande considération.

A Monsieur le médecin chef FERRANDIS,

Conservateur du Musée du Val-de-Grâce

Sa grande connaissance de l'histoire du Service de Santé en fait un juge tout indiqué. Je le remercie d'avoir accepté de se déplacer à Nancy pour faire partie de mon jury et lui adresse toute ma reconnaissance.

A Agnès

Pour les nombreuses heures passées à corriger mes non moins nombreuses fautes d'orthographe et de syntaxe. En témoignage de mon amour.

A mes parents

Pour le soutien et la confiance accordés tout au long de mes études, qu'ils reçoivent ici le témoignage de toute mon affection.

A Carole

Qui m'a soutenu au cours de toutes ces longues années, je la remercie pour sa patience.

A Laure et Romuald qui m'ont aidé à la réalisation de ce travail

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur DALY, Directeur de l'E.S.S.A, pour le libre accès qu'il m'a donné à la Bibliothèque Centrale du Service de Santé des Armées du Val de Grâce, je l'en remercie et lui exprime toute ma considération.

A Monsieur FARINET, Directeur du Mémorial de Verdun, et à Madame REMY, du Service de documentation, pour leur chaleureux accueil.

Au personnel de la bibliothèque de la faculté de pharmacie de Nancy pour leur disponibilité et leur efficacité

A M. Picquart, Magistrat, et passionné d'histoire militaire régionale, qui a bien voulu mettre à ma disposition sa nombreuse documentation

A M. le pharmacien chimiste Dussart du 1^{er} régiment médical de Metz, qui n'a pu être présent aujourd'hui

A tous mes amis

A Stéphane

TABLE DES MATIERES



INTRODUCTION	5
CHAPITRE I : LES GAZ UTILISES PENDANT LA PREMIERE GUERRE MONDIALE	7
1- Classification des différents gaz.....	7
A- Les agents vésicants.....	8
1. Symptomatologie.....	8
2. Emploi militaire des gaz vésicants.....	10
B- Les agents suffocants.....	10
1. Formes avec accidents immédiats.....	11
a- Symptômes dus à l'irritation des muqueuses.....	11
b- Phénomènes d'intoxication générale.....	12
2. Formes avec accidents tardifs.....	12
3. Caractères spécifiques de certains gaz.....	13
4. Emploi militaire.....	13
C- Les toxiques généraux.....	14
D- Les irritants.....	15
E- Les intoxications chroniques.....	17
2- ATTAQUES PAR GAZ.....	17
A- Les vagues dérivantes.....	17
1. Principes généraux des vagues dérivantes.....	17
2. Les attaques françaises.....	18
a- L'organisation des compagnies Z.....	18
b- Cartographie et chronologie.....	22
3. Attaques allemandes.....	25
a- Organisation des Gaspionier Regimenter.....	25
b- Cartographie et chronologie.....	26
4. Les attaques par vagues menées par les forces britanniques.....	37
a- La Special Brigade « <i>The Royal Engineers</i> ».....	37
b- Les vagues britanniques et leur évolution.....	37
5. Les attaques par nappes dérivantes russes.....	42
6. Les nuées austro-hongroises.....	42
B- Attaques par projecteurs <i>Livens</i>	42
1. Le projecteur <i>Livens</i>	42
2. Les attaques britanniques.....	47
3. Les attaques françaises.....	47
4. Les attaques allemandes.....	50
C- L'essor de l'artillerie.....	53
1. La conception française.....	53
2. L'artillerie chimique allemande.....	57
3. L'artillerie chimique britannique.....	65
D- Le mortier <i>Stokes</i>	67
E- La guerre chimique et le Corps Expéditionnaire Américain (C.E.A).....	71
1. Attaque chimique subie par le C.E.A.....	71
2. Attaques chimiques menées par le C.E.A.....	72

CHAPITRE II : LE TRAITEMENT DES BLESSES ET LEUR PRISE EN CHARGE PAR LE SERVICE DE SANTE AU COURS DE LA GUERRE.75

- 1- Le Service de Santé face aux gaz 75**
- 2- Organisation du service de santé aux armées..... 81**
 - A- A l'échelon du régiment..... 81
 - B- A l'échelon de la division 81
 - C- A l'échelon du corps d'armée 83
 - D- A l'échelon de l'Armée..... 85
- 3- Le Service de Santé au front 86**
 - A- Fonctionnement du Service de Santé aux armées..... 86
 - B- La prophylaxie 93
 - 1. Protection collective..... 93
 - 2. Protection individuelle 100
 - 3. L'instruction de la troupe..... 103
 - 4. Le pharmacien de troupe et la prophylaxie..... 105
- 4- Le traitement des atteintes par gaz, durant le conflit..... 107**
 - A- Le diagnostic 108
 - 1. Diagnostic d'intoxication par les gaz : les faux intoxiqués 108
 - 2. Identification du gaz toxique..... 110
 - 3. Elaboration du diagnostic 110
 - B- Le traitement des suffoqués 112
 - C- Le traitement des gazés du groupe « ypérite-arsine » 119
 - 1. La désinfection..... 119
 - 2. Le traitement 120
 - 3. L'intoxiqué grave..... 126
 - 4. La méthode « Rousseau » 126
 - D- Les gazés mixtes 129
 - E- Le traitement des accidents causés par gaz lacrymogènes..... 131
 - F- Sternutatoires 131
 - G- L'intoxication par l'acide cyanhydrique 132
 - H- L'oxygénothérapie 133
- 5- L'évacuation et le traitement des gazés aux différents échelons du Service de Santé..... 138**
 - A- Le refuge de blessés 139
 - B- Le poste de secours 140
 - C- Postes de triage G.B.D 145
 - D- Ambulance et groupement d'ambulances de corps d'armée (G.A.C.A) 146
 - E- Les formations sanitaires Z..... 147
 - 1. Organisation générale 147
 - 2. Constitution d'une station de triage 150
 - 3. Constitution d'une ambulance 152
 - F- Les H.O.E primaires et secondaires 155
 - G- La grippe 156
 - H- La tuberculose..... 157
 - I- L'anesthésie chez les gazés..... 160

CHAPITRE III : PENSION ET CENTRE DE REFORMES.....	163
1- La loi du 31 mars 1919	163
2- Le centre de réforme.....	164
3- Pension	168
4- Anciens Combattants et pension	173
5- Pension chez les autres acteurs du conflit.....	175
6- Pension et tuberculose	175
CHAPITRE IV : LE TRAITEMENT APRES GUERRE ET SON EVOLUTION.....	179
1- L'évolution des séquelles.....	179
A- Les séquelles oculaires.....	179
1. Les séquelles cicatricielles.....	180
2. Les séquelles non cicatricielles.....	180
B- Les séquelles respiratoires	181
1. Les séquelles rhino-pharyngées.....	182
2. Les séquelles pulmonaires	182
C- Appareil digestif	185
D- Système nerveux.....	186
E- Cœur.....	187
2- Le traitement des séquelles respiratoires.....	187
A- Le traitement symptomatique	187
B- Le traitement thermal.....	190
1. Le thermalisme aux armées	190
a- Les stations réservées aux pathologies pulmonaires.....	191
b- L'hydrothérapie et les pathologies pulmonaires.....	193
c- Nombre de cures et intervalles entre les cures.....	193
d- Admission de réformés de guerre dans les stations thermales et climatiques	194
2. La cure Thermale.....	195
a- Quels malades faut-il envoyer au Mont-Dore ?.....	196
b- Les malades à ne pas envoyer au Mont-Dore.....	199
c- Pratique de la cure.....	200
d- Les résultats	201
CHAPITRE V : STATISTIQUES HUMAINES	203
1- Les pertes françaises.....	203
2- Les pertes britanniques	206
3- Les pertes du C.E.A	206
4- Les autres belligérants.....	208

5- Les pertes allemandes	208
6- Les populations civiles	208
CONCLUSION	211
ANNEXES	213
1- Effectifs du G.B.D durant la première guerre mondiale, d'après Mignon	213
2- Effectif du G.B.C au cours du conflit.....	213
3- Organisation sommaire de Service de Santé dans l'armée allemande.....	213
A- Service de Santé Régimentaire	213
B- Le groupe de brancardiers.....	215
C- L'ambulance ou« <i>Feldlazarett</i> »	216
D- Les hôpitaux de campagne et le « <i>Kriegslazarett</i> »	216
E- Les hôpitaux d'évacuation fixe « <i>Krankensammelstelle</i> ».....	216
F- Moyens de transport.....	217
4- Quantité d'agents chimiques mis en œuvre.....	217
5- Traduction des fiches d'identification allemandes sur les projectiles à gaz allies	220
A- Bombe réservoir anglaise de 20cm (obus à gaz de mortier).....	220
B- Projectile de mortier français de 19,5 cm	221
C- Obus français de 7,5 cm.....	221
D- Obus anglais de 11,4 cm (fonte ou acier doux avec chambre explosive étroite, modèle V)	222
E- Projectile anglais Stokes de 10,5 cm.....	222
6- Détails des attaques par nuées dérivantes menées par les compagnies Z.....	223
7- Article paru dans le <i>Républicain Lorrain</i> du 13 octobre 2001	225
ABREVIATIONS	227
INDEX ALPHABETIQUE DE LA BIBLIOGRAPHIE.....	229
BIBLIOGRAPHIE.....	233
INDEX DES TABLEAUX.....	243
INDEX DES ILLUSTRATIONS.....	245

INTRODUCTION

Avec la Grande-Guerre, vit se développer de nombreuses nouvelles armes et conceptions tactiques, qui sont encore pour certaines en vigueur à ce jour. L'emploi massif de l'artillerie comme arme d'appui, l'apparition des premiers tanks sur les champs de bataille, l'avènement de l'aviation avec le développement de la reconnaissance, du bombardement et de la chasse. Ce fut une guerre totale et matérielle. Mais l'arme qui a marqué le plus l'inconscient collectif est sans aucun doute le gaz de combat, « *arme perfide qui tuait dans des souffrances atroces* ».

Cette idée a fait son chemin et perdure dans les esprits, renforcée en cela par les témoignages d'après-guerre des soldats ayant été les témoins et les victimes des attaques chimiques au cours du conflit. Chacun garde la vision de ces hommes suffoquants et mourants dans les brouillards jaunes verdâtres qui envahissaient les tranchées. De plus, les survivants gardaient des séquelles gravées dans leur chair, dans leur trame broncho-pulmonaire.

Les anciens combattants ne sont pas les seuls à porter en leur sein les séquelles de ce lourd passé chimique, le sol de France en garde encore aujourd'hui les traces. Tous les ans ce sont des tonnes d'obus chimiques que la terre de Lorraine, de la Somme, du Pas-de-Calais recrache, et leur potentiel apparaît, plus de 80 ans après leur utilisation encore intact, les rendant dangereux à stocker et à manipuler. En témoignent les récents événements d'Arras. Le transfert de plusieurs tonnes d'obus chimiques, ayant nécessité l'évacuation de plusieurs milliers d'habitants, notamment en raison des risques encourus par la présence d'obus à ypérite. Cette menace persiste, d'autant plus que la France ne dispose toujours pas d'installation permettant la neutralisation de ce type d'obus.

Les écrits sont nombreux sur le sujet, mais on y parle surtout de tactique, de technique, de protection, on y avance des bilans parfois fantaisistes, mais on s'est peu intéressé aux solutions mises en œuvres par le Service de Santé, pour soulager ces soldats meurtris dans leur chair. Maucolot (1) et Lejaille (2), dans leurs travaux précédents menés dans le cadre de l'étude des gaz de combat, se sont attachés à définir le rôle général joué par les pharmaciens dans la guerre des gaz pour l'un et la contribution des pharmaciens dans l'élaboration des moyens de protection individuelle pour l'autre. Les différents écrits traitant du Service de Santé et de ses mutations au cours de la guerre, font la part belle à la chirurgie, laissant aux oubliettes la dévotion et l'acharnement des médecins, professeurs, infirmiers, ... qui se sont voués, parfois corps et âmes, à ces blessés du poumon.

Dans la littérature et les médias en général, la guerre chimique relève souvent de l'approximation et de la fantaisie, se limitant à l'ypérite, au chlore et à cette image du soldat français, sans protection, succombant dans les vagues de chlore du 22 avril 1915 sur Ypres. On pouvait lire, récemment et consécutivement à la découverte de 500 obus chimiques dans les Ardennes¹ : « (...) et chargés de diphosgène (gaz moutarde). ». Il est important de revenir sur les différents gaz de combat, ainsi que les différents modes de dissémination mis en œuvre au cours du conflit par les belligérants. Les Allemands ne furent pas les seuls à utiliser cette chimie destructrice, Français, Britanniques et Russes leur emboîtèrent le pas très rapidement, développant eux aussi de nouvelles armes et techniques de dissémination meurtrières. Mais cette nouvelle arme s'est elle vraiment révélée efficace d'un point de vue militaire ?

L'escalade de la guerre chimique, avec ses gaz de plus en plus toxiques, ainsi que ses nouvelles doctrines d'emploi, elles aussi de plus en plus efficaces, conditionnèrent l'évolution du traitement et de l'organisation des différentes formations sanitaires tout au long du conflit. Le Service de Santé français réussit, avec l'aide de quelques savants dévoués, et de nombreux médecins militaires de l'avant et de la zone des Armées, à élaborer une thérapeutique efficace, avec les moyens et les connaissances de l'époque, bouleversant ainsi son organisation et donnant naissance à de nouvelles formations sanitaires. Une fois les grandes lignes du traitement de ce « blessé ou malade » définies : il fallut développer dans l'urgence de nouveaux matériels, former les personnels, en organiser l'évacuation et modifier cette thérapeutique à chaque nouvelle apparition de gaz sur le champ de bataille. Une fois soigné, ce blessé présentait des séquelles respiratoires, l'handicapant gravement et nécessitant des soins. Quel a été le bilan humain de l'utilisation des gaz et combien d'hommes ont du souffrir après-guerre de ces séquelles ? Nous verrons dans quelle mesure, une fois la guerre terminée, l'Etat pris en charge ses « *mutilés du poumon* », en leur attribuant aux titres des compensations, des pensions d'invalidité, leur donnant accès aux soins gratuitement aux termes de l'article 64 et quelle fut l'évolution de ce traitement dans l'immédiat après-guerre. Le traitement thermal y occupera une place de choix et encore une fois on confia au Service de Santé la prise en charge de ces anciens combattants en mettant à leur disposition ses stations thermales.

¹ Il s'agit d'un dépôt d'environ 500 obus, estimé à 9 tonnes, découvert sur la zone industrielle de Bagny-sur-Meuse, voir en annexe (3).

CHAPITRE I : LES GAZ UTILISES PENDANT LA PREMIERE GUERRE MONDIALE

Labruyère (4) définissait ainsi le gaz de combat : « *Corps ou mélange de corps, soit gazeux, soit liquide finement pulvérisé ou vaporisé, soit solide divisé en particules extrêmement ténues, doué de propriétés agressives caractéristiques* ». A l'heure actuelle sont considérés comme gaz de combat, des corps liquides suffisamment volatils pour être utilisés sous forme d'aérosols agissant par voie respiratoire et par voie cutanée (5). Mais la notion de gaz de combat, impropre du fait que beaucoup de ces corps se trouvaient à l'état solide ou liquide avant leur pulvérisation, fait désormais place à la notion d'arme chimique. Ces agents pouvant être incapacitants, entraînant alors une inaptitude temporaire de la victime à maintenir son rôle militaire, sans pour autant provoquer de lésions réversibles ; ou létaux, dont le seul but était de provoquer la mort à défaut d'un traitement prompt et adéquat. En fonction de leur durée d'action, on distingue des agents fugaces, parce que très volatils, et des agents persistants. Leur mode d'action sur le corps humain permet également de les classer à l'intérieur de trois grandes catégories : les vésicants, les suffocants et les irritants (cette dernière regroupant les agents dits lacrymogènes et sternutatoires). Nous ne traiterons pas ici des gaz d'explosion : oxyde de carbone, vapeurs nitreuses provenant de l'explosion de projectiles ordinaires et dus à la déflagration de la poudre. Un kilogramme d'explosif de l'époque délivrant environ 600 à 800 litres d'oxyde de carbone. Ces gaz causèrent de nombreux accidents, en particulier dans les abris de tir et dans les abris de repos.

Pendant la Première Guerre Mondiale, les gaz furent dispersés par vague au début du conflit et, par la suite, majoritairement par l'artillerie, avec de nombreux vecteurs (obus, mortiers *Stokes*, projecteur *Livens*, mortiers de tranchée). Les Etats-Majors français et allemands se rendirent vite compte de l'inefficacité des vagues, ce qui ne fut pas le cas des spécialistes britanniques, qui accordèrent aux vagues un intérêt et une efficacité démesurés.

1- CLASSIFICATION DES DIFFERENTS GAZ

Leur mode d'action permet de classer ces gaz de combat à l'intérieur de trois grandes catégories : les vésicants, suffocants et irritants.

A- Les agents vésicants

Ces vésicants provoquent sur la peau ou les muqueuses des brûlures caractéristiques, consécutives de la destruction des tissus cellulaires, s'accumulant dans les zones humides. Ces lésions demandent une longue période de rémission et sont cependant rarement mortelles si les voies respiratoires sont protégées. En cas d'inhalation par les muqueuses respiratoires, ils s'avèrent mortels. Ces agents se caractérisent par une persistance et une activité importante sur le terrain souillé par tout bombardement. Cette persistance rend tous les objets souillés dangereux pendant une longue période. Le principal représentant fut l'ypérite caractérisée par son odeur de moutarde d'oignon, d'où le surnom donné à ce toxique « *gas mustard* » par les Britanniques et « *Senfigas* » par les Allemands et sa symptomatologie est bien connue. L'ypérite est un liquide peu soluble dans l'eau qui s'évapore lentement en fonction de la température. Elle passe à travers les vêtements, ainsi qu'à travers de nombreux matériaux (cuirs, caoutchouc naturel, etc.), compliquant encore la protection.

Tableau n°1 : les agents vésicants 1914-1918.

FORMULE CHIMIQUE	Date de la 1 ^{ère} utilisation	Pays utilisateurs	Lieu de la 1 ^{ère} utilisation	Nom de code par pays
Sulfure d'éthyle dichloré	Juillet 1917	Allemagne France Grande-Bretagne	Ypres.	F : ypérite A : Lost GB: BB
Dichlorure d'arsine	Mars 1918	Allemagne	Secteur du Moulin de Laffaux (Aisne).	A : Dick
Dichlorure de méthylarsine	Mars 1918	Allemagne	Secteur du Moulin de Laffaux (Aisne).	A : MéthylDick
Dibromure d'éthylarsine	Septembre 1918	Allemagne		

Le premier pays nommé est le premier utilisateur : F : France, A : Allemagne, I : Italie, GB : Grande-Bretagne, R : Russie, EU : Etats-Unis. Pour les noms de code : l'astérisque signifie que l'ensemble des belligérants l'ont utilisé.

1. Symptomatologie

La pénétration cutanéomuqueuse n'est pas douloureuse et la période de latence est habituellement de 6 à 10 heures mais peut varier de une heure à plusieurs jours. L'intoxication est insidieuse, ne provoquant pas d'irritation immédiate, seule une odeur de moutarde, d'ail, etc. peut faire penser à la présence du gaz. Le début de l'intoxication se marquant principalement par une atteinte oculaire, avec photophobie et larmoiement ; associée à des vomissements ou nausées ; la plupart des intoxiqués présentant une somnolence « invincible ».

Le tableau de la période d'état associait :

- Des atteintes oculaires : irritation conjonctivale, photophobie, œdème palpébral, exsudation fibrineuse, lésions cornéennes, blépharospasme.
- Des atteintes cutanées : après une période de latence de quelques heures apparaît un érythème, localisé au point de contact et aux points humides : cou, plis inguinaux, organes génitaux, creux axillaires ; avec des douleurs d'intensité croissante devenant intolérables, ainsi qu'une hyper pigmentation brun foncé centrée sur les follicules pileux. Ces lésions cutanées évoluant vers la vésication avec formation de phlyctènes puis vers la nécrose. Cette atteinte ressemblant plus à une toxidermie avec épidermolyse comme celle observée dans le syndrome de Lyell (5), plutôt qu'à des brûlures thermiques.
- Des atteintes trachéo-bronchiques, consécutives à une inhalation importante de vapeurs gazeuses : avec nécrose extensive, obstruction bronchique par des pseudo-membranes faites de lambeaux épithéliaux et de débris tissulaires nécrotiques, pouvant conduire à la mort dans un tableau d'asphyxie mécanique.
- Des atteintes digestives signant une intoxication générale se signalant par des vomissements, nausées, dysphagie, fièvre, asthénie pouvant apparaître dans les 24 à 48 heures suivants l'intoxication. L'atteinte de l'appareil digestif était fréquemment rencontrée suite à l'ingestion d'eau ou d'aliments souillés.

Les premiers symptômes éprouvés furent le vomissement vers la quatrième heure, les manifestations oculaires vers la huitième heure, les accidents respiratoires vers la 12^{ème} et 14^{ème} heure. Les accidents cutanés survenant en moyenne vers le deuxième jour, malgré la douche et la substitution des effets propres aux effets souillés, les brûlures survenaient fréquemment.

Les vésicants arsénieux déclenchaient, au contact de la peau et des muqueuses, immédiatement une douloureuse sensation de brûlure et contrairement à l'ypérite, il n'y avait pratiquement pas de délais de latence avant l'apparition. On notait l'apparition de cloques guérissant rapidement sans complication (1).

Les hommes surpris sans leur masque étaient les seuls à souffrir des atteintes respiratoires décrites ci-dessus, le masque protégeant efficacement contre les vapeurs d'ypérite. Beaucoup de ces hommes trouvaient la mort et les survivants étaient sujets à de nombreuses complications consécutives à des surinfections bactériennes constantes. Le Médecin-Chef Paul Voivenel (6), de l'ambulance médicale 15/6 affectée à la 67^{ème} Division de Réserve, fait l'énumération des cas rencontrés dans son Ambulance : broncho-pneumonies, infection du cavum naso-pharyngé presque constante, réaction pleurale souvent précoce, se caractérisant par un point de côté, une ascension thermique, des frottements avec submatité, débouchant sur des adhérences et parfois un épanchement peu important.

De plus ce type de gaz pose le problème de sa persistance dans l'environnement sur l'équipement et sur le patient contaminé entraînant à la fois sous forme liquide et sous forme vapeur un danger permanent, non seulement pour le blessé mais aussi pour ceux qui sont en contact avec lui.

2. Emploi militaire des gaz vésicants

Outre leur emploi comme arme d'attrition destinée à causer le plus de pertes dans les rangs ennemis et diminuer leur résistance, les vésicants furent utilisés, du fait de leur persistance et de leur insidiosité, dans une doctrine tactique bien plus poussée. L'emploi de l'ypérite pour l'infection du terrain, entrevue vers la fin de la guerre, s'étendait la plupart du temps aux endroits où l'on voulait interdire ou bien canaliser une manœuvre adverse. Les secteurs ypérités étaient alors inabordables sans risques, jusqu'à destruction spontanée ou artificielle. La durée d'action (qui dépend des conditions météorologiques et topographiques) était estimée par Hederer et Isin (7) à :

- vingt-quatre heures par temps très chaud et sec,
- deux à trois jours par temps chaud et sec,
- sept à dix jours par temps humide et froid,
- deux à trois jours par temps humide et froid avec forte pluie,
- un mois et plus par temps froid, dans les lieux encaissés, à l'abri du vent, dans les sous-bois de haute futaie, dans les ruines,
- six mois et davantage, dans les espaces clos bien protégés, dans les caves par exemple.

B- Les agents suffocants

Suffocare vient du mot latin étouffer c'est à dire perdre la respiration. « *La suffocation est une sensation douloureuse de l'impossibilité de respirer, elle provient de ce que sous l'action du gaz toute la région antérieure de la glotte subit une paralysie se traduisant par l'apnée, tandis que toute la région sous-glottique est violemment irritée et qu'on observe une polypnée* » (8). Ces gaz n'intéressent que les poumons et les voies aériennes supérieures. Ils sont très volatils, et facilement absorbés par des charbons actifs. Il est relativement aisé de s'en protéger.

La description faite par Voivenel (6), de son ambulance après une attaque par gaz, en avril 1917 devant Bois-le-Prêtre, montre à elle seule l'effet des gaz suffocants sur la troupe et la souffrance engendrée; « *Contenu stomacal visqueux et liquide pulmonaire mousseux coulaient au pied de chaque lit, la misérable pourpre du sang tachait les draps. Les yeux convulsés, la poitrine affolée, la bouche engorgée, les agonisants aspirant l'oxygène qui ne trouvait pas à se loger dans les alvéoles pulmonaires remplis*

d'eau. La plupart étaient violacés et leurs vaisseaux du cou semblaient prêts à éclater. Leur intelligence lucide assistait à la mort de leur corps. » .

La propriété principale des suffocants étant de provoquer un œdème aigu du poumon de type lésionnel. Le phosgène représente l'agent le plus dangereux de ce groupe (en présence d'eau le phosgène est rapidement hydrolysé avec formation d'acide chlorhydrique), mais son mécanisme d'atteinte alvéolo-capillaire de ce gaz n'est pas encore totalement élucidé.

1. Formes avec accidents immédiats

a- Symptômes dus à l'irritation des muqueuses

La dyspnée survenait peu après l'inhalation du gaz, avec picotements et constriction laryngée, suivie d'une gêne respiratoire progressive, débouchant sur une suffocation intense. La cyanose, les sueurs abondantes et le tirage sus et sous-sternal traduisaient la gravité de l'asphyxie. Rathery et Michel en parlaient comme des malades ayant soif d'air : « *Cette soif d'air est très caractéristique, les malades demandent à grands cris qu'on ouvre tout grand les fenêtres des salles.* » (9).

La toux, provoquée par un picotement laryngé, était précoce, sèche, quinteuse, éructante, allant jusqu'à l'épuisement du malade et rappelait la toux coqueluchoïde : « *... lorsqu'on rentrait dans la salle des asphyxiés dans les jours qui suivirent l'accident, on avait l'impression d'être dans une chambre de coquelucheux.* » (9). Ce caractère quinteux durait ordinairement quelques jours (sept à huit), puis la toux devenait moins fréquente, moins sèche et se rapprochait petit à petit de celle de la bronchite.

L'expectoration survenait presque en même temps que la toux, sous forme de liquide mousseux et dans la très grande majorité des cas devenait rapidement abondante (un malade remplissant parfois jusqu'à trois à quatre crachoirs d'une contenance de 250g chacun). Au bout de cinq à six jours, survenaient des flots purulents verdâtres, puis peu à peu l'expectoration devenait moins importante, plus épaisse, adhérente au vase ; analogue en tout point à celles de la bronchite et de la broncho-pneumonie.

L'hémoptysie survenait surtout au début de l'intoxication, au poste de secours, quatre à cinq heures après l'inhalation. Ordinairement peu abondante, elle se présentait sous forme de simples filets de sang ou épisodiquement par le rejet de sang pur. La durée n'excédant pas les 10 heures en moyenne, allant rarement au-delà de deux jours.

Les vomissements découlaient d'après Rathery et Michel (9) de la toux éructante, mais souvent survenaient spontanément ou après ingestion de liquide (café ou lait chaud) mais surtout de médicaments. Willot (10) penchait plus pour une action irritante

du gaz sur l'estomac à la faveur de quelques déglutitions. Ce phénomène signant plus une intoxication générale. Tous les médecins s'accordèrent à reconnaître les propriétés salvatrices du vomissement sur l'état général du suffoqué : celui-ci amenant une sensation de soulagement énorme.

L'action néfaste et constante des gaz sur le poumon, se traduisait par plusieurs périodes d'état. Tout d'abord une période d'asphyxie décroissante de deux, trois jours suivie d'une reprise des accidents pulmonaires sous forme de bronchite diffuse, congestion pulmonaire et broncho-pneumonies.

b- Phénomènes d'intoxication générale

- Troubles digestifs : fonction de l'intoxication, allant du vomissement à l'ulcère gastrique en passant par la gastrite aiguë.
- Formes légères : anorexie, langue saburrale², fétidité de l'haleine, albuminurie.
- Formes plus graves : aux signes précédents s'ajoutaient la diarrhée, le subictère des conjonctives, voir même l'ictère franc.
- Pendant la convalescence, l'inappétence persistait avec survenue de poussées de fièvre, de diarrhée et de vomissements lors de la réintroduction de l'alimentation.
- Asthénie très marquée même lors d'accidents pulmonaires bénins persistait longtemps pendant la convalescence.
- Anémie marquée surtout chez les jeunes sujets.

2. Formes avec accidents tardifs

Présentes chez des militaires, n'ayant pas été gravement atteints par les gaz délétères : n'ayant pas été évacués de suite, ils ne sont venus à l'hôpital ou à l'ambulance, que pour des manifestations éloignées de l'intoxication par les gaz. On note des lésions chroniques du poumon, des troubles cardiaques, des manifestations sur la plupart des organes de l'intoxication générale : sous forme d'asthénie, d'anémie, d'obnubilation intellectuelle, de troubles gastro-intestinaux et hépatiques, de réveils d'affections anciennes (paludisme, entérocologie, ...).

² Langue recouverte d'un enduit blanc-jaunâtre, dû à des troubles gastriques.

3. Caractères spécifiques de certains gaz

La pathologie d'une intoxication par gaz de combat comprend donc des stades nettement délimités au point de vue physiologique et clinique :

- Dans un premier stade, le gaz agit directement sur le poumon et supprime fonctionnellement une partie de cet organe.
- Dans un second temps, on passe par une période de rémission, le poumon arrivant à assurer son rôle, malgré sa capacité fonctionnelle réduite.
- Eventuellement, un besoin subit d'oxygène provoque un déséquilibre brusque qui se traduit par l'apparition d'un œdème aigu du poumon (O.A.P), entraînant la mort. Celle-ci pouvant aussi survenir par défaillance cardiaque ou par suite d'une broncho-pneumonie.

Le phosgène présente la même symptomatologie de l'intoxication que le chlore, la période de début étant différente. Après une sensation de suffocation intense avec constriction thoracique et impression d'arrêt du cœur, l'homme qui a absorbé du phosgène se remet, souvent en apparence, complètement. Pendant 10 à 12 heures, la guérison semble complète, puis brusquement, souvent à l'occasion d'un effort physique ou de la digestion, le malade entre en phase d'œdème aigu et meurt parfois en quelques instants.

Composé découvert par les chimistes russes, la chloropicrine possède des propriétés lacrymogènes et irritantes à faibles doses, suffocantes à doses élevées. A faible concentration, son odeur se rapproche de celle du pain d'épice, son effet est violent avec un pouvoir lacrymogène puissant, rapide et intense provoquant de violents vomissements accompagnés de narcose et d'état dépressif. A doses plus élevées, elle possède des propriétés suffocantes proches de celle du phosgène. Herderer et Isin estimaient sa persistance à 3 heures en milieu découvert et à quinze heures sous bois (7).

4. Emploi militaire

Les suffocants étaient utilisés pour tuer ou blesser grièvement, et n'agissaient que sur un adversaire sans protection, submergé d'emblée, par des nuages denses. Ils convenaient au tir de destruction quand on voulait affaiblir l'ennemi en lui causant des pertes définitives ou, au moins des pertes temporaires, étant donné la lente récupération des sujets atteints qui survivent à leur blessure.

Tableau n°2 : les agents suffocants et les toxiques généraux 1914-1918 (11).

FORMULE CHIMIQUE	Date de la 1 ^{ère} utilisation	Pays utilisateurs	Lieu de la 1 ^{ère} utilisation	Nom de code par pays
Chlore	22 Avril 1915	Allemagne*	Flandres	F : Bertholite
Brome	Mai 1915		Bois le Pêtre	
Chlorosulfure de carbone	7 Septembre 1915	France Russie	Champagne	F : Clairsite
Oxychlorure de carbone (Phosgène)	Mai 1915	Allemagne*		F : Collongite A : Zusatz GB : CG
Chloroformiate de méthyle trichloré (Diphosgène)	Mai 1916	Allemagne		F : Surpalite A : K2-Stoff GB : Diphosgène
Acide cyanhydrique ³	Juillet 1916	France Grande-Bretagne Russie	Somme	F : Forestite
Acide sulfhydrique	Juillet 1916	Grande-Bretagne		
Chloropicrine	Août 1916	Russie Grande-Bretagne France Allemagne		F : Aquinite A : Klop GB : PS
Bromure de cyanogène	Septembre 1916	Autriche-Hongrie Grande-Bretagne		A-H : CE -Stoff GB : CB
Chlorure de cyanogène ⁴	Novembre 1916	France Grande-Bretagne		F : Mauguinite GB : CC
Chlorure de phénylcarbylamine	20 Mai 1917	Allemagne	Berry au Bac	
Bis(chlorométhyle)éther	Mai 1917	Allemagne		F : Cici
Bis(bromométhyle)éther	Janvier 1918	Allemagne		F : Bibi
Cyanofomate ester	1918	Allemagne		

C- Les toxiques généraux

Les principaux toxiques généraux, utilisés au cours du conflit, furent l'acide cyanhydrique, les chlorure, bromure, et iodure de cyanogène et le chlorure de phénylcarbylamine. L'armée française fut la première à expérimenter l'utilisation de l'acide cyanhydrique, dénommé *forestite*, à l'aide des obus n° 4, mais ces obus se révélèrent d'une piètre efficacité sur le terrain, la toxicité du produit ne se manifestant qu'à des concentrations élevées. Sa volatilité est telle qu'il est difficile de maintenir de hautes concentrations sur le terrain, surtout en climat chaud. Sous forme de vapeurs, l'absorption se fait essentiellement par inhalation, mais l'absorption percutanée de vapeurs est possible. L'emploi de ces obus se reconnaissait à l'odeur d'amande amère caractéristique, survenant aussitôt après l'explosion.

³ Entrera aussi dans la composition de la Vincennite et de la manganite, pour le chargement des obus toxiques.

⁴ Donnera naissance, après addition de trichlorure d'arsenic, à la vitrite pour le chargement des obus toxiques.

Son mode d'action est bien connu : il inhibe le système des cytochromes oxydases, la respiration cellulaire et le métabolisme aérobie. La voie anaérobie conduit rapidement à une production importante de lactates avec acidose métabolique. Une dyspnée d'acidose est rapidement suivie d'un collapsus et d'un arrêt cardiaque. Le tableau clinique peut se résumer ainsi : syndrome brutal avec chute presque immédiate, dyspnée paroxystique et convulsions. Du fait de sa volatilité, le danger disparaît une fois le nuage dispersé (12).

D- Les irritants

Dans cette classe d'agents incapacitants, on distingue des lacrymogènes ; qui sont des toxiques à action immédiate, rapidement réversible et ne provoquant pas d'intoxication grave. Le retour du sujet en atmosphère non souillée constitue généralement un moyen de traitement suffisant. Ces agents agissent sur les terminaisons nerveuses de la cornée et des conjonctives. S'ensuit une sensation de douleur avec picotements et brûlures des yeux, entraînant par voie réflexe un clignement irrépressible des paupières et la sécrétion des larmes.

L'année 1917 vit l'apparition de nouveaux agents incapacitants : les *sternutatoires* ou Arsines. Ces substances solides à base d'arsenic, furent employées par les artilleurs allemands dès la fin du mois de juin 1917. Elles étaient destinées à empêcher l'emploi du masque protecteur ou, volatilisées en fines particules sous forme d'aérosol, étaient censées pouvoir traverser la cartouche filtrante des masques non équipées d'un filtre spécial (couche de coton) et provoquer éternuements, vomissements et finalement retrait du masque. Ces agents dits *sternutatoires* ou *irritants respiratoires*, de caractère plus ou moins persistant, irritent les terminaisons nerveuses des voies aériennes supérieures et possèdent une action immédiate. Cette action s'avère d'emblée douloureuse, se traduisant par des picotements à l'orifice des fosses nasales, une sensation de brûlure des voies respiratoires supérieures, suivis d'éternuements incoercibles. Le nez coule, les yeux se gonflent, la bouche s'emplit de salive, une céphalée frontale s'installe. L'intoxiqué comparant son état à celui d'un « rhume de cerveau aigu ». Les cas d'intoxication massive débouchent sur une clinique regroupant des douleurs digestives, des vésications et allant jusqu'à l'œdème pulmonaire.

Tableau n°3 : les agents irritants 1914-1918 (11).

FORMULE CHIMIQUE	Date de la 1 ^{ère} utilisation	Pays utilisateurs	Lieu de la 1 ^{ère} utilisation	Nom de code par pays
Bromacétate d'éthyle	Août 1914	France		F : macétite
Chlorosulfate (di-anisidine) ortho	29 Octobre 1914	Allemagne	Neuve-Chapelle	A : Niespulver
Chloracétone	Novembre 1914	France Allemagne Russie		A : A-Stoff F : Tonite
Bromure de xylyle	3 Janvier 1915	Allemagne Autriche-Hongrie	Bolimov	A : T-Stoff
Bromure de xylylène	Janvier 1915	Allemagne		
Bromure de benzyle	Mars 1915	Allemagne France		F : Cyclite
Chlorosulfonate de méthyle	Juin 1915	Allemagne France	Neuville-St-Vaast	F : Vilantine ou Vaillantite A : C-Stoff
Chlorosulfonate d'éthyle	Juin 1915	France		F : Sulvinite
Chloroformiate de chlorométhyle	18 Juin 1915	Allemagne France	Neuville-St-Vaast	F : Palite A : K-Stoff
Bromacétone	Juillet 1915	Allemagne France Grande-Bretagne Autriche-Hongrie		F : Martonite A : B-Stoff GB: BA AH : Be-Stoff
Bromométhyle-éthylcétone	Juillet 1915	Allemagne France Autriche-Hongrie		A : Bn-Stoff F: Homomartonite
Iodacétone	Août 1915	France		F : bretonite
Sulfate de méthyle	Août 1915	Allemagne France		A : D-Stoff F : Rationite
Iodacétate d'éthyle	Septembre 1915	Grande-Bretagne		GB : SK
Iodure de benzyle	Novembre 1915	France Italie		F : Fraissite
Chlorure d'orthonitrobenzyle	Fin 1915	France		F : Cédénite
Chlorure de benzyle	Fin 1915	France		
Acroléine	Janvier 1916	France		F : Papite
Diphénylchloroarsine	10 Juillet 1917	Allemagne	Flandres : secteur de Nieuport.	A : Clarck I GB : DA
Phénylchloroarsine	Septembre 1917	Allemagne		A : Piffikus GB : DJ F : Sternite
Thiophosgène	Mars 1918	France		F : Lacrymite
Cyanure de diphénylarsine	Mai 1918	Allemagne	Ranzieres	A : Clarck II GB : DC
N-éthylcarbazol	Juillet 1918	Allemagne		
Cyanure de bromobenzyle	Juillet 1918	France		F : Camite GB : BBC EU : Teergas
10-chloro-5 Iodihydrophéarsine	Septembre 1918	France		GB : DM
phényldibromoarsine	Septembre 1918	Allemagne		

E- Les intoxications chroniques

Trop souvent avec les gaz de combat, on ne traite que l'intoxication aiguë consécutive à son emploi militaire, mais il existe aussi une forme d'intoxication chronique. Cette forme se trouvait surtout chez les hommes et les femmes travaillant dans les usines d'armement et conditionnant les munitions chimiques au cours du conflit. Un nombreux personnel ouvrier eut à souffrir d'intoxication aiguë, consécutive à des incidents survenus lors de la manipulation des munitions ou lors du remplissage des cylindres, etc. Des expositions légères et répétées à faibles concentrations, se manifestaient par des signes respiratoires sous la forme d'affections broncho-pulmonaires favorisant à la longue l'emphysème pulmonaire. Des troubles de l'état général, avec asthénie, céphalées ; des atteintes cutanées comme l'acné chlorique, l'œdème du visage pour le brome ; des conjonctivites chroniques (pour le chlore et le brome), ... mais ce fut surtout lors de la production de l'ypérite et du remplissage de ces munitions, que l'on assista à une recrudescence des pathologies chroniques : les symptômes s'étendaient de la dépression chronique aux troubles digestifs, ainsi qu'aux divers problèmes oculaires et respiratoires, qui rendaient les patients incapables à un travail quotidien.

Ainsi le Médecin-Major de 1^{ère} classe Adrien Pic (13), chef du centre spécial de traitement des militaires intoxiqués par les gaz, était souvent confronté à des ouvriers employés à l'usine de Pont-De-Claix (Isère), fabriquant de la collongite (phosgène). De nombreux cas lui furent envoyés après la rupture de canalisation, défaillance de joints, ... Ainsi, en février 1917, restaient hospitalisés dans son service six anciens intoxiqués, n'en recevant qu'un nouveau et n'en évacuant que deux. L'ouvrier entrant souffrait de phénomènes irritatifs des voies respiratoires, et surtout de troubles digestifs, consécutifs à l'absorption à petites doses, mais fréquemment répétée de chlore.

2- ATTAQUES PAR GAZ

A- Les vagues dérivantes

1. Principes généraux des vagues dérivantes

Il y eut au cours de tout le conflit près de 413 émissions par cylindres pressurisés entre 1915 et 1918 : 301 pour la Grande-Bretagne, 56 pour la France, 50 pour l'Allemagne (une vingtaine eurent lieu sur le front russe), 5 pour la Russie et 1 pour l'Autriche-Hongrie. Nous ne traiterons pas dans le détail les différents avantages et inconvénients de ce type d'attaque, sujet déjà largement débattu. Nous nous contenterons juste d'évoquer les doctrines d'emploi, au sein des différentes armées.

L'inefficacité des vagues, la complexité de la mise en œuvre, la logistique impressionnante nécessaire à la réalisation d'un lâcher (Bloch (14) parle de 100 à 200 tonnes de matériel à transporter par km de front et par heure d'émission), la difficulté de cacher ses intentions à l'ennemi, les risques que faisaient courir la présence des cylindres en première ligne aux hommes de troupes et la dépendance vis à vis des conditions météorologiques, poussèrent le commandement allemand à cesser les attaques par vagues dès l'automne 1917. Au cours de l'année 1918, aucun lâcher allemand ne fut réalisé. Le passage d'une guerre chimique statique à une guerre chimique mobile consécutive aux offensives allemandes du printemps 1918, déboucha sur l'abandon presque total des émissions de gaz par nappes dérivantes chez les alliés. Les Britanniques abandonnèrent leur projet de lâcher d'ampleur inégalée (près de 5 800 tonnes de gaz contenues dans 200 000 cylindres devaient être lâchées à partir d'un train en direction des lignes ennemies), mais continuèrent des lâchers de ce type, au début de l'été 1918, près de Lens, après stabilisation de la poussée allemande.

Pour l'attaque par vague : l'agitation dans les lignes ennemies, les signaux lumineux (fusées éclairantes rouges et vertes, visibles surtout la nuit) donnant l'ordre d'ouverture des bouteilles, l'apparition d'un bruit, au début de l'émission, analogue au ronflement d'un moteur suivi d'un sifflement comparable à celui d'un jet de vapeur s'échappant d'une chaudière (s'entendant jusqu'à 200 mètres), la formation d'un nuage, montant des lignes ennemies, visible seulement le jour et dans le cas d'une vague opaque, furent autant de signes qui permirent aux guetteurs de donner l'alerte en temps voulu.

2. Les attaques françaises

a- L'organisation des compagnies Z

Surpris par l'attaque du 22 avril 1915, le haut commandement français, soucieux de s'en protéger et d'y répliquer, mit sur pied des unités spécialisées dans la guerre des gaz. La fabrication des appareils « Z2 » déboucha sur la création, au cours de l'été 1915, de deux compagnies du génie chargées de la mise en œuvre des appareils « Z2 » : les compagnies 22/31 et 22/32. Elles étaient constituées de soldats inaptes au combat ou exemptés, ce qui en dit long sur le rôle qu'on entendait leur faire jouer. Début novembre les 800 hommes étaient prêts mais leurs capacités réelles et leurs compétences semblaient limitées. En conséquence une troisième compagnie, 22/33, fut créée et les soldats inaptes écartés. Une notice provisoire, du 23 décembre 1915, *sur la constitution de compagnies de sapeurs pour l'emploi des appareils Z*, précisait les effectifs et les missions de ces unités spéciales. Leur dénomination trop longue, fut remplacée, dès lors, par l'abréviation « compagnie Z ». Elle se composait d'un état-major et de trois sections, auxquelles était rattaché un poste de météorologie. L'ensemble de la compagnie se composait de 5 officiers, les officiers « Z », de 22 sous-officiers et de 369

sapeurs (15). Recommandé par Joffre, le lieutenant-colonel Soulié fut nommé chef du Service des compagnies Z par le ministre de la Guerre au début de l'année 1916. Peu après, le 9 janvier 1916, Joffre ordonna la création de trois nouvelles compagnies ; 22/34, 22/35 et 22/36 (16).

Les unités Z à la date du 28 juin 1917 se composaient de neuf compagnies de 450 hommes environ, formant deux bataillons : le 31^{ème} bataillon du 1^{er} Génie (5 compagnies ; 2 290 hommes) et le 32^{ème} bataillon du 1^{er} Génie (4 compagnies ; 1 832 hommes). La note 30 351 du 28 juin 1917⁵ réorganisait ces compagnies au premier juillet 1917, en donnant naissance à deux groupes ayant chacun deux bataillons à deux compagnies, dénommés 1^{er} et 2^{ème} groupe Z. Chacun fut formé sur un des bataillons existants. Le nombre de compagnies fut ramené à huit par suppression de la 5^{ème} compagnie du 31^{ème} bataillon. Il fut constitué dans chaque bataillon, par dissolution de cette compagnie, une section de parc (réserve de personnel et de matériel), ayant pour but de diminuer les difficultés de ravitaillement des unités éloignées et permettre une meilleure relation entre les commandants de bataillon et leurs unités.

On compte à la date du 1^{er} juillet 1917 :

- 2 groupes Z à 2 bataillons Z,
- chaque bataillon Z étant constitué de 2 compagnies Z et d'une section de parc,
- chaque compagnie Z possédant 3 sections ; une section couvrant un km de front,
- un poste mobile de météorologie par compagnies.

Chaque groupe était en principe affecté à un C.A, mais un bataillon pouvait être détaché en vue d'une opération déterminée. Le 1^{er} groupe Z regroupant le 31^{ème} Bataillon (compagnies 31/1 et 31/2) et le 32^{ème} Bataillon (compagnie 32/1 et 32/2), alors que le 2^{ème} groupe Z était formé du 33^{ème} Bataillon (compagnie 33/1 et 33/2⁶) et du 34^{ème} (compagnie 34/1 et 34/2)⁷.

Cette note stipulait la doctrine d'emploi de ces compagnies : le but étant la destruction de l'ennemi. On distinguait deux types d'opérations :

- opérations avec matériel lourd ou moyen ; une compagnie pouvait faire une émission d'une durée de une à deux heures, suivant la densité de la vague, sur un front minimum de 3 km. Le nombre de bouteilles, lourdes ou moyennes,

⁵ Instruction relative à la réorganisation et à l'emploi des unités Z. Abroge la notice générale du 17 février 1916 sur l'organisation et l'emploi des compagnies Z. SHAT 17N755.

⁶ Cette compagnie provenant de la dissolution de la compagnie 32/3 du 1^{er} Régiment du Génie.

⁷ Avant cette modification, le 31^{ème} et le 32^{ème} Bataillon du 1^{er} Régiment du Génie se composaient des compagnies 31/1, 31/2, 31/3, 31/4, 32/1, 32/2, 32/3, 33/1 et 33/2. Il nous est impossible de déterminer avec certitude quelles compagnies se voyaient rattachées à quel bataillon, n'ayant pu consulter les archives relatives à l'organisation générale du Génie, présente au SHAT sous la référence 25N717.

était d'environ 1 000 au kilomètre ; une compagnie Z pouvant mettre en œuvre 3 000 bouteilles environ.

- opérations avec matériel léger ; émission d'une durée de 5 à 20 minutes, suivant la densité de la vague, sur un front maximum de 500 à 600 mètres, réalisée par une compagnie. Une compagnie pouvant mettre en œuvre 750 bouteilles légères sur un front de 500 à 600 mètres (fig.1).

Tableau n°4 : type de bouteilles employées par les unités Z françaises.

Bouteilles	Poids total	Poids du gaz
Type lourd	70 kg	40kg
Type moyen	50kg	27kg
Type léger	25kg	15kg

Dans le cas du matériel lourd, les bouteilles étaient groupées par 3, 6, 9, 12 ou 18 sur un collecteur en fer, prolongé par un tube d'éjection en plomb se terminant par une lance en fer. Les bouteilles et les collecteurs étaient dissimulés, généralement, dans des abris creusés en sape à 2m ou 2m50 sous le parapet. Dans ces conditions, la longueur du tube en plomb atteignait 3m, et celle de la lance en fer 1m50.

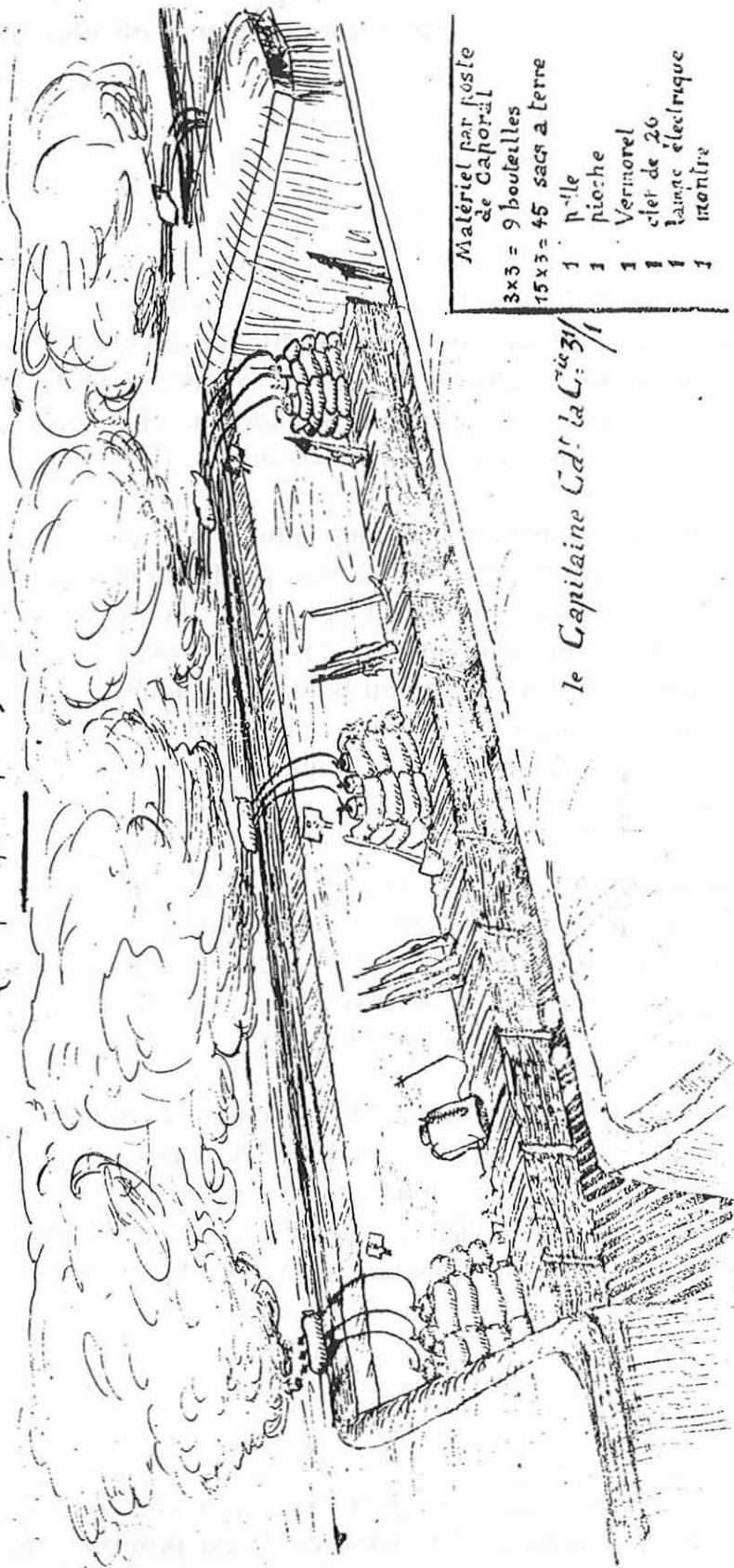
Du côté français la vague était rendue plus opaque par l'adjonction d'un produit fumigène : l'Opacite ou tétrachlorure d'étain. La doctrine d'emploi française consistait en l'emploi contre des positions stabilisées, dont l'efficacité se trouvait exclusivement conditionnée par la surprise. Pour les attaques avec matériel léger : il ne fallait ni compter sur l'usure des masques ennemis, ni sur une action lointaine en arrière des premières lignes. L'Etat-major considérant ces attaques propices à des coups de main locaux étant donné « *l'usure subie par l'ennemi, sa fatigue physique et morale l'ayant mis en état d'infériorité.* ». Pour ménager l'effet de surprise il y avait intérêt à réduire au minimum la durée des travaux de préparation : les unités Z se voyaient alors renforcées par l'adjonction de travailleurs auxiliaires ou de territoriaux, surtout pour le portage des bouteilles en première ligne.

Dans le cas d'une émission de longue durée, on chercherait à saturer le masque de l'ennemi, rendant dès lors possible une attaque d'infanterie, mais cette émission ne pouvait en aucun cas remplacer la préparation d'artillerie (permettant la destruction des défenses accessoires et assurant la contre-batterie), tout juste la suppléer. L'armée française confina les gaz comme arme d'appui et d'attrition, cherchant à « saturer le masque de l'ennemi » et provoquer ainsi un maximum de pertes. Doctrine qui une fois l'effet de surprise passé, sera adoptée par presque tous les belligérants.

1^{er} Génie
31^e Bataillon
Compagnie 31/1

Installation d'un poste de Matériel léger
dans la branchée de première ligne.
(1 Caporal pour 3 postes)

Secret
N^o 14



Matériel par poste de Caporal	
3x3 = 9	bouteilles
15x3 = 45	sacs à terre
1	pile
1	niche
1	Vernmorel
1	claf de 26
1	lampe électrique
1	montre

le Capitaine Cdt. la C^{ie} 31/1

Fig. 1 Installation d'un poste de matériel léger type pour compagnie Z, 1^{er} régiment du génie, 31^{ème} bataillon, compagnie 31/1 (78)

b- Cartographie et chronologie

Le baptême du feu pour les compagnies Z eut lieu au nord de Reims (région de La Neuville) le 14 février 1916 vers 4h30. Ce fut, comme toutes les premières offensives chimiques françaises, une opération de faible envergure portant sur un front de 2,2 km et n'utilisant que 1 300 à 1 400 cylindres contenant près de 30 tonnes de Bertholite (nom de code pour le chlore). Le nuage fut porté par un vent de 4 à 5 mètres par seconde vers les lignes allemandes. Les résultats de cette attaque sont inconnus, du fait de la disparition de la plus grande partie des archives allemandes. Cette attaque ne fut pas suivie d'une action d'infanterie, suivant à la lettre la doctrine française ; consistant à réaliser des attaques dans des secteurs bien garnis en troupes adverses, dans le seul but de leur infliger un maximum de pertes.

La seconde offensive eut lieu dans la nuit du 25 au 26 mars 1916 dans le secteur de la Pompelle, sur le front de la V^{ème} Armée par la compagnie du génie 32/1 ; la troisième est datée du 13 avril au nord-est de Compiègne ; la quatrième se déroula dans la nuit du 2 au 3 juin, à la tête du Violu, avec moins de 400 cylindres installés par la compagnie Z 33/1. L'émission dut être arrêtée au bout de quelques minutes, suite à un changement brutal de direction du vent. Les forces allemandes du secteur de Reims pâtirent, elles aussi d'une offensive chimique. Cette quatrième offensive effective fut menée dans la nuit du 4 au 5 juin, à l'est de Reims (secteur de la ferme des Marquises), à l'aide de 500 cylindres par le 32^{ème} bataillon du génie. Ce même secteur fut le cadre d'une nouvelle offensive chimique française, le 13 juin à La Neuville-Le-Godat avec un nombre réduit de cylindres de chlore et les attaques se suivirent les 27 à l'ouest de Baurains, et 28 entre Fouquescourt et Andéchy. Aucune de ces attaques ne fut suivie d'une opération d'infanterie, entérinant bien la doctrine française : les gaz seraient une arme d'attrition ne pouvant que rarement permettre une percée.

Ces attaques limitées n'eurent sûrement qu'un faible impact sur les forces allemandes : du fait des quantités réduites de gaz utilisées et de la bonne protection conférée par le masque respiratoire allemand (les concentrations obtenues lors de ces attaques ne permettaient en rien de saturer les cartouches filtrantes de ces masques). Les conditions météorologiques jouèrent aussi contre les fantassins français, comme en avaient fait les frais leurs homologues bavarois le 29 avril 1916. Les caprices du vent provoquèrent le retour d'une vague de chlore, le 6 juillet 1916, vers les lignes françaises. Cet épisode coûta la vie à 8 hommes et en blessa 62 autres.

Les attaques françaises de la seconde partie de l'année furent dans l'ensemble de plus grande envergure ; en témoigne la nuée dérivante, du 6 octobre, en Champagne, qui nécessita l'utilisation de 2 040 cylindres. Il est probable que vu la nature du toxique utilisé, à savoir le chlore pur, et la qualité du masque respiratoire allemand, ces attaques ne durent pas causer beaucoup de victimes aux troupes allemandes. Pour le mois de juillet on dénombre deux lâchers : le 5 entre Lihons et Chilly et le 12 entre l'Echelle

St-Aurain, Dancourt et le Calvaire de Beuvraignes. Quatre pour le mois d'août : le 14 entre Tilloloy et l'Echelle St-Aurain, le 15 dans le secteur de Moulin-Sous-Touvent, le 25 entre la route de St-Hilaire à St-Souplet et la butte de Souain, le 30 au nord de Monchy. Deux en septembre : le 4 près de Beaumont-Hamel et le 13 entre la route d'Amiens à Roye et Andéchy. Quatre pour le mois d'octobre : le 4 dans le secteur Ferme de Quennevières-Boyau Duplessis, le 6 dans le secteur de Tahure, le 28 entre l'Echelle St-Aurain et Dancourt, le 29 dans le secteur de Moulin-Sous-Touvent. Trois en novembre : le 8 à la Hazarée et les 23 et 25 dans le secteur de St-Souplet.

De nouvelles vagues dérivantes eurent lieu le 5 décembre 1916 entre Andéchy et Fouquescourt, le 12 dans le secteur de Bailly, le 20 au nord de Vingré, les 22 et 23 décembre près de Dancourt, dans la nuit du 30 au 31 décembre 1916 au sud de Tahure en deux vagues successives entre 3 et 4 heures à l'aide de 660 cylindres. C'est à peu près à cette époque, que les Français introduisirent le phosgène dans leurs vagues, n'utilisant jusque là que du chlore pur.

L'année 1917 commença le 16 février 1917 en Champagne entre Ste-Marie à Py et St-Souplet, le 17 près d'Auberive, ainsi que le 29 mars dans le secteur d'Auberive. Le 32^{ème} Bataillon du Génie opéra dans la nuit du 31 mars au 1^{er} avril ; le 12 avril 1917 à la Hazarée à l'aide de 600 cylindres de chlore-phosgène ; le 31 mai ; le 4 juin et dans la nuit du 21 au 22 juin 1917 près de Nieuport. Une nouvelle opération eu lieu ce mois, le 26, pour assurer le « nettoyage » des creutes du Dragon. De nouvelles attaques eurent lieu dans la nuit du 10 au 11 juillet dans le secteur de Troyon, le 19 juillet au nord-est de la Hazarée, le 24 juillet, et le 24 août dans le secteur d'Urvillers. Sept opérations à l'automne 1917 : la première le 9 septembre pour le nettoyage des creutes du Panthéon ; la seconde le 14 septembre au bois de la Hazelles, la troisième le 3 octobre à Fey-en-Haye ; la quatrième le 14 octobre près de Marvoisier ; la cinquième le 30 octobre dans le secteur de Fey-en-Haye ; les deux dernières se déroulant le 24 novembre près de Ville-au-Bois et dans la nuit du 26 au 27 novembre à l'aide de 5 472 bouteilles pressurisées au bois de Faye-de-Chenevières.

L'hiver 1917 vit les dernières offensives chimiques françaises par nappe : le 9 décembre près de Wœvre, le 6 janvier 1918 dans la région de Fey-en-Haye, le 10 janvier 1918 dans le secteur Reillon-St-Martin sur un front de 3 000 mètres à l'aide de 5 460 cylindres, le 19 janvier dans le secteur de Veho, le 8 février à la ferme du Chamois et enfin la dernière dans la nuit du 19 au 20 mars au Bois Banal. Soit au total 56 attaques françaises entre le 14 février 1916 et le 20 mars 1918.

**Tableau n°5 : attaques par nuées dérivantes menées
par les compagnies Z et tonnage émis au cours de
l'opération.**

Date	Front d'émission.	Unité chargée de l'émission et pertes subies.	Tonnage émis.
14/02/16	La Neuville-Le Godat.	32/2	
25/03/16	La Pompelle.	32/1	
13/04/16	Ferme de Quennevières- Boyau du peintre.	31/1 31/2	T : 103.2 t.
03/06/16	Secteur du Violu.	33/1	Opération interrompue
04/06/16	Ferme des Marquises.	32/3 : 14 int.	
13/06/16	La Neuville-Le Godat.	32/2 32/3	
26/06/16	Sud-est d'Hebuterne.		
27/06/16	Ouest de Baurains.		
28/06/16	Fouquescourt-Parvillers -Andéchy.	31/3 31/1 : 16 int	T : 223.8t.
05/07/16	Secteur Lihons-Maucourt.	31/4 : 68 int dont 8 morts.	Opération interrompue
12/07/16	Echelle St Aurain- Calvaire de Beuvraignes	31/2 33/1	T : 130.92 t.
14/08/16	Secteur Echelle St Aurin- rte de Tilloloy.	31/2 33/1	T : 114.24t.
15/08/16	S.O Moulin sous Touvent.	31/4	T : 44.64t.
25/08/16	Secteur de la Ferme de Navarin.	32/1 32/3 33/2	
30/08/16	Nord de Monchy.		
04/09/16	Beaumont-Hamel.		
13/09/16	Saillant d'Andechy.	31/3	T :41.76t.
04/10/16	Ferme de Quennevières- Boyau Duplessis.	31/1 : 7 int.	T : 58.55t.
06/10/16	Mont-Muret (Tahure).	32/2	
28/10/16	Echelle St Aurin-Dancourt	33/1	T : 95.85t.
29/10/16	Moulin sous Touvent.	31/4	T : 58.78t.
08/11/16	Secteur de la Harazée.	33/2	
23/11/16	Secteur St-Souplet.	32/3	
25/11/16	Secteur St-Souplet.	32/3	
05/12/16	Parvillers-Fouquescourt. Andéchy-Parvillers.	31/2 31/3: 6 int.	T : 210.87t.
12/12/16	Bailly « Bois carré »	31/1	T : 3.6t.
20/12/16	Nord de Vingré.	31/4 : 4 int.	T : 78.6t.
22/12/16	Dancours- Bois D.	33/1	T *: 95.8t.
23/12/16	Idem.	33/1	*
31/12/16	Sud de Tahure.	32/2	
16/02/17	Ste Marie à Py-St Souplet.	32/3 : 26 int.	
17/02/17	Secteur Auberive.	32/1	

Tableau n°5 : suite

29/03/17	Idem.	32/1	
01/04/17	Bois brûlé	32 ^{ème} bataillon	3 émissions
12/04/17	La Harazée.		
31/05/17	Nieuport	31/1 : 30 int.	T : 126t.
04/06/17	Nieuport	31/1	T : 12t.
21/06/17	idem		
26/06/17	Creute du Dragon		T : 0.79t.
11/07/17	Secteur de Troyon.	2 ^{ème} G.Z	
19/07/17	Nord est La Harazée.	2 ^{ème} G.Z.	
24/07/17	Urvillers		
24/08/17	Secteur St-Quentin. Bois du Sphinx-saillant côte 116.	31 ^{ème} Bat: 28 int dont 1 mort. 32 ^{ème} Bat : 47 int.	T : 383,76t.
09/09/17	Creute ⁸ du Pantheon	1 ^{er} G.Z	T : 1.68t.
14/09/17	Bois de la Hazelles.	2 ^{ème} G.Z. 34/1	
03/10/17	Fey-en-Haye.	2 ^{ème} GZ : 33 ^{ème} Bat.	
14/10/17	Nord.Est de Marvoisier.	34/2 + DM	T : = 7.5t.
30/10/17	Fey en Haye	2 ^{ème} G.Z.	T : 80t.
24/11/17	Ville au Bois.	32 ^{ème} Bat 31 ^{ème} Bat.	
27/11/17	Bois de Faye-de- Chenevières.	2 ^{ème} G.Z : 34/2	T* : 14t.
09/12/17	Bois de Mortmare.	2 ^{ème} G.Z.34/1	*
06/01/18	Fey en Haye.	34/1. 19 int	T : 51.2t.
10/01/18	Secteur de Reillon- St Martin.	33/2. 12 intox dont 3 morts.	T : 110t.
19/01/18	Veho.	33/1. 6 intoxiqués.	T : 9t.
08/02/18	Ferme du Chamois.	34/2	
19/03/18	Bois Banal.	2 ^{ème} G.Z : 33 ^{ème} Bat.	T : 47t.

Int pour intoxiqués.

*pour tonnage total sur plusieurs opérations.

Voir aussi tableau en annexe 5.

3. Attaques allemandes

a- Organisation des Gaspionier Regimenter

Les Allemands utilisèrent deux régiments de Pionniers n°35 et 36, répartis sur le front au moment voulu. Les bouteilles utilisées par les pionniers contenaient 20 kg de gaz. L'apparition du *Gaswerfer 17* dans l'arsenal chimique allemand sonna le glas des attaques par vague, concept ne ralliant que peu de monde au sein des forces chimiques

⁸ Galeries d'extraction de pierres situées dans les falaises de craie qui bordent le cours de l'Aisne. Les troupes allemandes et françaises de repli en reconquête, ont peuplé ce gigantesque réseau souterrain fait de salles et de couloirs carrés, taillés en hautes et longues failles par les ciseaux des carriers.

allemandes. La multiplication des tirs au cours de l'année 1918 nécessita la création de deux nouveaux régiments de pionniers n° 37 et 38.

b- Cartographie et chronologie

D'avril 1915 à septembre 1917, 50 attaques de ce type furent effectuées en différents points du front. Sur le front occidental le nombre de vagues effectuées fut peu important, en regard du nombre d'attaques menées par les forces françaises, mais surtout britanniques et ce pour des raisons météorologiques. En effet entre 1904 et 1914 la fréquence des vents d'ouest s'avéra deux fois plus importante que celle des vents d'est, et cette moyenne fut encore augmentée pendant les quatre années du conflit. Les services météorologiques allemands ne pouvaient faire des prévisions que peu de temps à l'avance, les seuls renseignements provenant de leurs stations météorologiques situées à l'ouest de leurs côtes de la mer du Nord. Les alliés quant à eux recevaient des renseignements réguliers de leur bateaux de l'Atlantique, d'Amérique et de leurs stations d'Irlande (17).

La première émission eut lieu à Ypres, le 22 avril 1915, sur le secteur français allant du village de Steenstraat à celui de Langemark, soit un secteur de 6 km de long. A 17h10 les pionniers du régiment n°36 ouvrirent les 5 370 cylindres de chlore. C'est ainsi que 149 tonnes de chlore se déversèrent sur les premières lignes françaises alors occupées par deux bataillons algériens de la 45^{ème} Division (division d'Afrique) et des territoriaux de la 87^{ème} division d'infanterie⁹. A droite et à gauche se trouvaient des troupes belges et canadiennes, arrivées de fraîche date. Nous ne développerons pas les conditions dans lesquelles eut lieu cette attaque, sujet mainte fois débattu, nous nous attacherons juste à souligner la doctrine d'emploi allemande. L'état-major allemand ne croyait pas à cette nouvelle arme que représentaient les gaz de combat, et réclama pour cela une opération-test. C'est dans ce sens qu'eut lieu l'attaque sur Langemark. Il apparaît aussi que l'état-major n'attendait pas de miracle de cette arme, mais un simple succès local : en effet les unités devant participer à cette attaque ne reçurent aucun renfort en hommes et en matériel, et les objectifs assignés se limitèrent à la prise de quelques crêtes. Les fantassins, munis de protections sommaires, emboîtèrent le pas à la vague et progressèrent sur une profondeur de 7 à 8 km, ne rencontrant que peu de résistance aux endroits où le gaz avait donné sa pleine efficacité. Cette première vague créa un vent de panique au sein des troupes françaises, causant de nombreuses pertes, chez des hommes dépourvus de toute protection et chez qui, la seule parade possible résidait dans la fuite, une fuite effrénée pour échapper au nuage mortel (fig.2). Le général Mordacq, alors colonel à la 90^{ème} brigade, donne un aperçu de l'affolement régnant dans les lignes françaises au moment de l'attaque (18) : « *Partout des fuyards :*

⁹ Ces unités remplaçant le XX^{ème} corps, parti la veille. La 45^{ème} division comprenait la 90^{ème} brigade (colonel Mordacq) et la 91^{ème} (général Codet). Les le 73^{ème} et 74^{ème} Régiment Territorial d'Infanterie constituait la 87^{ème} division territoriale. D'autres unités françaises subirent aussi les effets des gaz : le 52^{ème} et 49^{ème} Régiment d'Artillerie.

territoriaux, « joyeux », tirailleurs, zouaves, artilleurs, sans armes, hagards, la capote enlevée ou largement ouverte, la cravate arrachée, courant comme des fous, allant au hasard, demandant de l'eau à grand cri, crachant du sang, quelques-uns même roulant à terre en faisant des efforts désespérés pour respirer. »

Le Service de Santé britannique estime à 7 000 le nombre de gazés entrés dans les antennes et centres de tri médicaux dans le secteur d'Ypres, la nuit du 22 avril : parmi eux il y eut 350 morts (19). Dans une étude récente, Olivier Lepick, se basant sur la mortalité des attaques chimiques qui suivirent immédiatement l'offensive du 22 avril et dont les statistiques sont bien connues, estime que le nombre des victimes fut compris entre 800 et 1 400 morts pour 2 à 3 000 intoxiqués plus ou moins graves (11). Galvanisé par la réussite de cette première expérience, l'état-major allemand réclama alors à Fritz Haber l'organisation d'une autre attaque à l'aide de cylindres de chlore. Celle-ci eut lieu dans la nuit du 23 au 24 avril près de Saint-Julien contre la deuxième brigade canadienne, l'action du chlore fut renforcée par des pilonnages d'artillerie à l'aide de *T-Stoff*. Du fait des difficultés d'approvisionnements, Haber ne put utiliser que 15 tonnes de chlore. L'impact fut encore réduit par le fait que les troupes canadiennes furent équipées avec promptitude de tampons respiratoires sommaires. Ces tampons se révélèrent d'emblée efficaces contre les vapeurs de chlore, permettant aux fantassins canadiens de résister et évitant les phénomènes de panique observés dans les rangs français lors de la première attaque. Mais ces Canadiens durent quand même abandonner certaines positions aux assaillants.

Quatre offensives chimiques supplémentaires furent lancées dans ce secteur du front au cours des deux premières semaines de mai : le 1^{er} mai, les 2, 6 et 10 mai. Les trois attaques chimiques allemandes du 22, 24 avril, et 1^{er} mai causèrent, d'après les rapports des antennes médicales alliées dans la région d'Ypres, 3 000 morts et 7 000 blessés. Le 2 mai sur la colline 60 des environs d'Ypres, 40 tonnes de chlore se propagèrent vers les lignes tenues par le 1st Dorset causant 2 400 victimes dont 227 décédèrent. L'opération fut renouvelée, avec succès, quatre jours plus tard. De nouvelles attaques chimiques allemandes eurent lieu les 10 et 24 au sud du saillant d'Ypres contre les hommes de la 1^{ère} division de cavalerie. La plus importante se déroula dans la nuit du 23 au 24 mai, avec une émission de chlore sur les positions britanniques et celles du 36^{ème} C.A. Les premiers masques bien que rudimentaires permirent d'enrayer la panique observée lors des premières attaques. A la fin du mois de mai, les vents dominants s'orientèrent à l'ouest, les Allemands transférèrent leurs forces chimiques sur le front oriental.

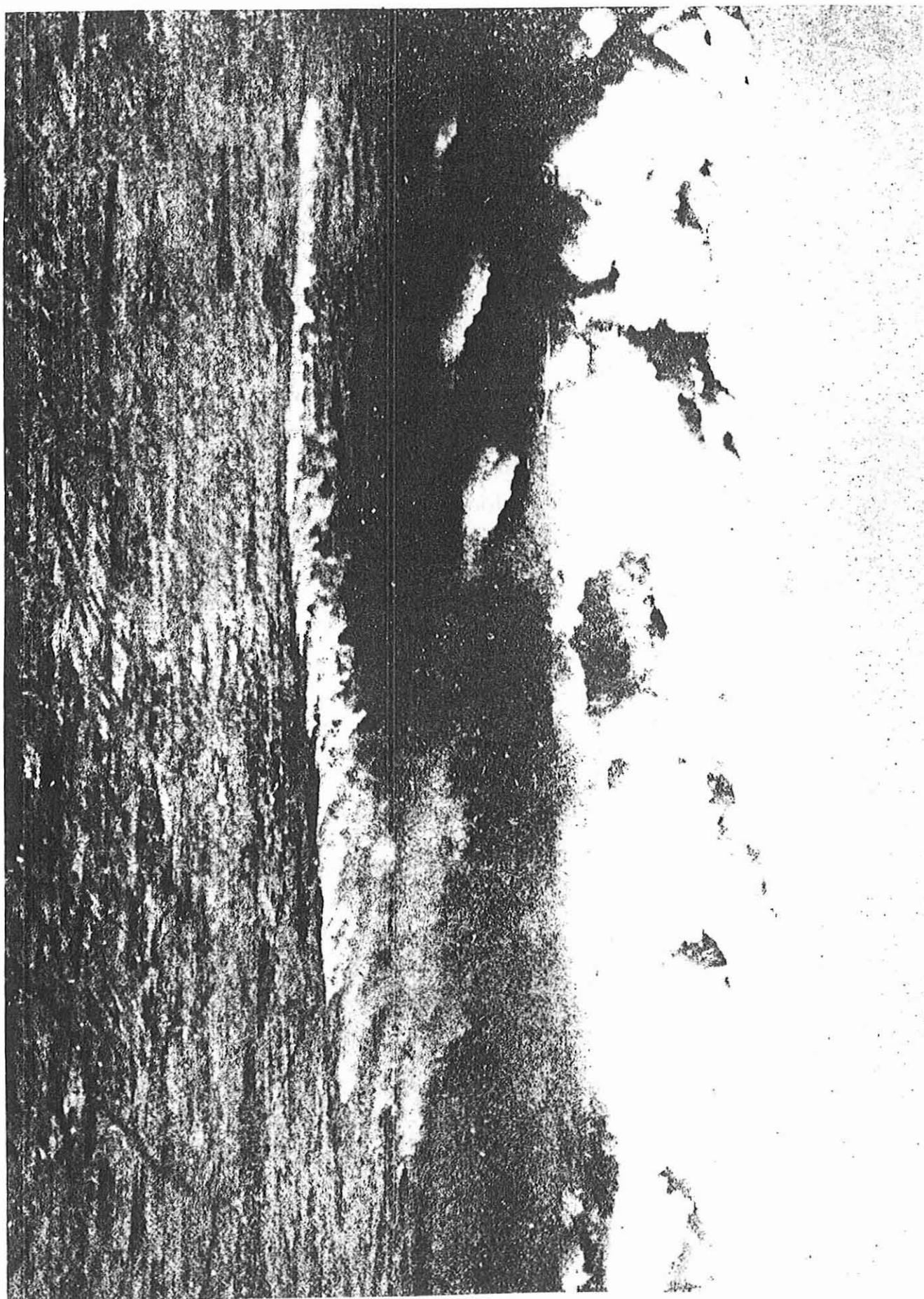


Fig.2 Attaque allemande par vague du 22 avril 1915 entre Bixschoote et Langenmarck vue par avion (Musée du Val de Grâce)



Fig. 3 Officiers des Gaspionières inspectant les cylindres pressurisés dans la tranchée, minutieusement organisée (Musée du Val de Grâce)



Fig. 4 Attaque allemande du 24/25 septembre 1916 à Baranowitschi (front russe), la vague s'étendra sur une profondeur de 11 km (Musée du Val de Grâce)

Les chimistes allemands expérimentèrent très vite, en vue d'augmenter la toxicité de leurs nuées dérivantes, de nouveaux toxiques : le choix se porta alors sur le phosgène, qui fut utilisé pour la première fois sur le front oriental. Cette première attaque eut lieu le 31 mai 1915, lors d'une offensive générale de la IX^{ème} armée allemande vers Varsovie. Les pionniers du 36^{ème} Régiment, déversèrent les 264 tonnes d'un mélange de chlore additionné de 5 % de phosgène, contenu dans 12 000 cylindres. Ce lâcher eut lieu dans le secteur de Bolimow, plus précisément à Skiernewice, contre deux divisions d'infanterie de la II^{ème} armée russe. Emis entre 3 et 5 heures, sur un front de 12 km, le nuage jaune-verdâtre se dirigea vers les lignes russes. Cette opération coûta à l'armée russe 9 000 gazés dont 1 200 mortellement atteints : ces chiffres s'expliquent par le fait que les fantassins russes ne disposaient à l'époque, pour seule protection, que d'un dérisoire morceau de tissu imprégné de thiosulfate de soude. A cette époque peu d'hommes en disposaient. Cette première attaque, ne causa pas de débandade dans les rangs russes et les fantassins firent même preuve d'une étonnante combativité.

L'effort des chimistes allemands se concentra alors sur le front russe. Ainsi le 12 juin, vers 3h30, une seconde attaque chimique eut lieu sur un front de 6 km le long de la rivière Bzura en direction de son affluent, la Pisia. Malgré un vent changeant les assaillants progressèrent de plusieurs kilomètres. A l'aube du 6 juillet 1915, deux émissions de chlore additionné de phosgène eurent lieu. La première entre les villages de Humin et de Borzymow, la seconde près de Sochaczew. Plus de 180 tonnes furent utilisées, mais, en changeant brusquement de direction, le vent ramena le nuage dans les lignes allemandes, qui subirent 1 450 pertes dont 138 mortellement gazées. La décision fut prise d'utiliser les nuées dérivantes contre des positions statiques fortifiées et plus particulièrement la forteresse russe d'Osowiece au nord-est de Varsovie. L'attaque se déroula dans la nuit du 6 août 1915 (nuit fraîche, temps calme, vent modéré, terrain plat...), 12 300 cylindres d'un mélange de chlore-phosgène (220 tonnes) furent libérés, vers 4h du matin, sur un front de 4 km. A l'approche des gaz les défenseurs allumèrent de larges feux, provoquant ainsi des courants ascendants, qui dispersèrent le nuage toxique. La forteresse demeura aux mains des forces russes (11). Ces échecs répétés, confortèrent l'opinion des spécialistes et de l'état-major allemand : ce mode de dispersion ne pouvait alors servir que d'arme d'attrition. Cette nouvelle arme était capable, contre les hommes non protégés, de réduire considérablement les capacités de défense de l'ennemi, mais le fait d'être totalement dépendant des conditions météorologiques réduisait son emploi tactique. Il paraissait dangereux de faire suivre une attaque par vague, de larges offensives d'infanterie.

Les chimistes se hasardèrent à employer des agents lacrymogènes (irritant, cf tableau n°3), pour ces vagues, peut être renforcé en cela par les quelques résultats obtenus avec les obus *T-Staff*, notamment le succès obtenu en juin au Bois de la Grurie. Une seule attaque de ce type fut menée au cours de la guerre et ce fut un échec. Elle eut lieu le 5 octobre 1915 à Pertes-les-Hurlus sur les fantassins de la 15^{ème} D.I. Le bromure de benzyle, volatilisé à l'aide de la chaleur s'éleva dans les airs et s'évapora avant même

d'atteindre les lignes françaises. La première utilisation du phosgène sur le front occidental eut lieu le 19 octobre 1915 à 8h15, au lieu dit la Ferme Alger au sud de Reims. Les 14 000 cylindres contenant 276 tonnes de chlore additionné de phosgène (environ 10 %) furent libérés, sur un front de 12 kilomètres, vers les hommes de la 97^{ème} Division Territoriale. Les fantassins allemands s'emparèrent de quelques positions fortifiées (dont la Ferme d'Alger) d'où ils furent délogés le soir même par des contre-attaques françaises. Cette attaque causa la perte de 822 hommes parmi les troupes françaises dont 64 mortellement touchés.

Le lendemain après-midi, les Allemands renouvelèrent leur tentative sur un front de 3 kilomètres entre Prunay et Pompelle à l'aide de 4 400 cylindres soit 87 tonnes de chlore-phosgène. Le 27 octobre, une nouvelle attaque chimique eut lieu sur un front de 5 kilomètres entre Marquises et Prosnes. Les 120 tonnes de chlore-phosgène contenues dans 5 000 cylindres ne permirent pas d'obtenir des résultats significatifs, mais causèrent plus de 680 victimes dont 107 décédèrent. La seule satisfaction de l'état-major allemand, aux vues des maigres gains territoriaux, fut les pertes infligées par ces trois attaques aux troupes françaises : 500 morts et 5 200 blessés (11).

Les spécialistes allemands inaugurèrent une nouvelle technique dite « d'ouverture fractionnée » des cylindres. Il était ainsi possible d'étendre dans le temps, la persistance des concentrations létales sur l'objectif et de saturer ainsi les capacités des masques ennemis. On signale des attaques de ce type dès novembre 1915 dans la région à l'ouest de Verdun : les 22, 24 et 26 novembre. Le 26 ce furent les hommes de la 29^{ème} DI (III^{ème} Armée) qui subirent l'attaque, à la tombée de la nuit, entre Forges et Béthincourt. L'attaque commencée à 17h07 se déroula en trois émissions successives de chlore, séparées l'une de l'autre d'une heure, permettant ainsi au gaz d'étendre son action sur près de trois heures : causant une centaine de victimes dont quatre ou cinq succombèrent. Une demi-heure après la vague un bombardement par obus suffocants eut lieu sur un front restreint tenu par des hommes du 164^{ème} d'infanterie. Les obus *K-Stoff* (irritant, cf tableau n°3) s'abattirent sur les hommes encore munis, pour la plupart, de leur tampon P2, celui-ci ne procurant aucune protection contre ce gaz. Cette attaque entraîna finalement près de 750 intoxiqués et 250 morts, dont une grande partie d'intoxications tardives résultant de l'activité spécifique du gaz.

A la suite des attaques en Champagne, le 36^{ème} régiment de pionniers fut transféré sur le front occupé par les Britanniques dans la région d'Ypres. Le 19 décembre 1915, à 5h15, les pionniers libèrent 180 tonnes d'un mélange de chlore-phosgène (proportion 75/25) sur les tranchées des 49^{ème}, 6^{ème}, et 17^{ème} divisions du VI^{ème} corps d'armée britannique, tenant le front de Wieltje dans les Flandres. L'émission se fit sur un front de 4 à 5 km, le vent soufflant à 3,5 mètres par seconde, le nuage dépassa rapidement les tranchées et s'enfonça vers l'arrière, causant des pertes jusqu'à 6 km des premières lignes. On dénombra 1 069 gazés dont 116 succombèrent, 600 blessés et 50 morts au-delà des premières lignes.

Durant l'année 1916, les deux bataillons de pionniers menèrent encore une vingtaine d'attaques par nuées dérivantes ; avec des proportions de chlore et de phosgène atteignant les 50/50. La densité fut portée à 50 tonnes par kilomètre et la technique dite d'ouverture fractionnée des cylindres, inaugurée fin novembre 1915 dans la région de Verdun, généralisée. Vu la préparation importante que nécessite chaque attaque, celles-ci furent menées dans des secteurs calmes du front, au cours des heures les plus sombres de la nuit, presque jamais suivies d'action d'infanterie. Ces attaques n'avaient plus pour but que de causer le maximum de victimes dans le rang adverse, mais, du fait de cette préparation importante, l'adversaire était à même de deviner les préparatifs adverses, réduisant l'efficacité de l'attaque.

Les attaques chimiques, pour l'année 1916, débutèrent dans le sud de la Somme, le 21 février à partir de 5h00. Le secteur choisi fut celui tenu par les troupes françaises de la VI^{ème} Armée ; entre Fouquescourt et Lihons. Les gaz s'échappèrent sur un front de 7km, provoquant 175 morts et 919 évacuations dans les rangs de la VI^{ème} Armée française. En avril, les Britanniques essuyèrent trois attaques dont deux dans la région de Hulluch et Loos. Les deux attaques près de Hulluch se déroulèrent les 27 et 29 avril 1916. Le 27 à 5h00, 3 800 des 7 400 cylindres déposés, sur un front de 3 km, par les pionniers depuis le début du mois, furent ouverts. Le mélange mortel se dirigea vers les lignes britanniques, poussé par un vent nord-est soufflant à 2 mètres par seconde. Ce nuage fut suivi d'une deuxième vague à 7h00, les *Stosstrupen* s'élancèrent dans son sillage. Sur 486 soldats intoxiqués, 135 périrent sous l'action des gaz. L'opération fut renouvelée deux jours plus tard à l'aide de 3 800 cylindres, mais cinq minutes après le début de l'émission le vent tourna et ramena les gaz sur les fantassins du 9^{ème} régiment d'infanterie bavarois. Les Bavarois dénombrèrent 1 500 victimes, dont 70 à 80 morts, dans leurs rangs. Nombre de leurs masques se montrèrent défectueux, quand bien même, les concentrations de toxiques atteintes étaient telles à certains endroits que leur protection fut dérisoire.

Les efforts allemands se portèrent alors sur les troupes françaises. Ainsi le 19-20 mai entre la route de Navarin à Souain et la route Saint-Souplet à Saint-Hilaire-le-Grand : les fantassins français revêtirent leur masque pour se protéger d'une émission de chlore appuyée par des obus lacrymogènes. Cette attaque causa la mort de 149 hommes sur les 427 intoxiqués. L'agression chimique se répéta les 22 mai dans le secteur de Paroy et le 13 juin au Godal (1).

Les Allemands, ne disposant pas suffisamment à cette époque de troupes chimiques pour mener simultanément des attaques sur le front oriental et occidental, déplacèrent leurs bataillons chimiques vers le front oriental. Ceux-ci y menèrent 7 attaques par nappes dérivantes dans le nord de la Pologne, à l'est de Vilnius et près de Riga.

Ce type d'attaque devint de plus en plus sporadique sur le front occidental : on en dénombre encore une près de Wieltje près d'Ypres, qui fit 804 victimes dont 370

mortellement atteintes. Elle se déroula Le 8 août 1916 et fut l'une des dernières attaques par nappes menées contre les troupes britanniques. Au contraire les troupes françaises eurent à subir les dernières opérations par vague menées par les Allemands au cours de l'année 1917. la principale se déroula le 31 janvier 1917 vers 16h, dans la région des Monts-de-Champagne entre Auberive et les Marquises (14). Le front d'émission de la vague, compris entre les vallées de la Suippes et de la Vesle, s'étendait sur un front de 12 km entre la Ferme des Marquises et le village d'Auberive. Pour cette attaque les gaz utilisés furent le chlore, le phosgène et des fumigènes : l'émission dura une heure et demie. Elle fut suivie d'une action d'infanterie et de tirs d'artillerie avec obus toxiques (calibre 105 et 150). La consommation de gaz fut de 18 500 cylindres, soit 350t de gaz. Les vagues ont été aux nombres de deux ou trois suivant les endroits, la durée d'émission fut courte, mais en raison de la faiblesse du vent, soufflant du nord-ouest, à une vitesse moyenne de 2 m/s (0,75 à 2,5 m/s), le gaz a séjourné jusqu'à 18 heures sur les premières lignes et en certains endroits jusqu'à minuit. Le 2 février à minuit, on comptait 1 677 entrées dans les formations sanitaires (31 officiers, 1 646 hommes de troupes) et 275 morts (5 officiers et 270 hommes de troupe) ; le chiffre total, à cette date fait allusion à 1 877 intoxiqués, dont 470 morts. Environ 12 000 hommes, appartenant aux 34^{ème} et 15^{ème} DI, ainsi qu'à la 3^{ème} Brigade russe, furent soumis à la vague. Le chiffre final avancé représente environ 20% des hommes touchés par la vague, soit 2 062 hommes intoxiqués, et 531 succombèrent. Le nombre important des victimes s'explique par le fait qu'en raison du froid qui régnait les hommes avaient les doigts engourdis et furent souvent longs à mettre en place leur masque. D'autre part, les deux vallées de la Suippes et de la Vesle, canalisèrent les gaz qui conservèrent une concentration élevée à très grande distance d'émission (il y eut des morts à la ferme de Suippes et à Suippes, à 15 km de la ligne d'émission, et des intoxiqués à plus de 20 km. On dut mettre le masque à Aure et à La Croix-en-Champagne, à 30 km, l'odeur du chlore étant encore perceptible à 40 km). La région de Limey-Remenauville, non loin de Pont-à-Mousson, fut le théâtre d'une attaque par nappes dérivantes. Le 7 avril 1917, deux émissions sur un font de 4 km au Bois-le-Prêtre, près de Pont-à-Mousson, causèrent aux troupes de la VIII^{ème} Armée française, 455 victimes dont 112 mortellement atteintes. Elles ne furent pas suivies d'attaque de l'infanterie allemande.

Les pionniers récidivèrent, dans la matinée du 23 avril, près de Nieuport. Le mélange chlore-phosgène fut libéré suivant la désormais classique tactique d'ouverture fractionnée des cylindres : trois vagues de chlore-phosgène s'envolèrent vers les lignes françaises. Il en alla de même le 6 juin au même endroit (367 victimes) et dans la nuit du 30 juin au 1^{er} juillet dans le secteur de Réchicourt : celle-ci fut menée sur un front de 5 km à l'aide de 11 700 cylindres et fut appuyée par des tirs de *Gasminen* avec des projectiles contenant du phosgène (1). Les gaz furent à l'origine de la mort d'une centaine de fantassins français de la II^{ème} Armée et de l'évacuation de 600 hommes.

La dernière attaque par nuées dérivantes, sur le front occidental eut lieu dans des circonstances particulières, près de Hulluch à l'est de Béthune. Sous les tranchées

britanniques et allemandes couraient les galeries d'une mine de charbon, toujours en exploitation par les Français. Les protagonistes occupant militairement les galeries situées sous leurs tranchées, se livrant ponctuellement à une guerre souterraine. Dans la nuit du 25 au 26 septembre 1917, le 38^{ème} régiment de pionniers libéra dans la fosse n° 8, quelques 8 tonnes d'un mélange de chlore et de chloropicrine. Du fait des conduits d'aération des puits qui aspirèrent les gaz, le gaz se concentra dans les parties basses de la mine (350 mètres de profondeur) et ce pendant plusieurs jours ; provoquant la mort des ouvriers français et des soldats britanniques s'y trouvant (11).

**Tableau n°6 : attaques par vagues allemandes
identifiées au cours du conflit.**

Front d'émission	Date/heure	Largeur de la vague	Nombre de morts	Nombre d'intoxiqués
Langemark 87ème et 45ème DI F.	22/04/15 17h30	6km	800 à 1 400	2 à 3 000
Ypres, Saint-Julien Secteur 2ème Brig. Can.	24/04/15			
Loos	01/05/15			GB
Colline 60/ Ypres Br 1st Dorset	02/05/15		227	Environ 2 200
Colline 60/ Ypres Br 1st Dorset	06/05/15			
Saillant Ypres Br 1st Dorset	10/05/15			GB
Saillant Ypres Br 1st Dorset	24/05/15 2h45-7h00			
Bolimov 2 ^{ème} Amée russe	31/05/15 3h00-5h00	12km	1 200	9 000
Rivière Bzura	12/06/15 3h30	6 km		
Humin et Borzymow Près de Sochaczew	06/07/15 2 opérations			
Forteresse Osowiece	06/08/15 4h00	4 km		
Pertes-les-Hurlus 15 ^{ème} DI F	05/10/15			
Ferme d'Alger 97 ^{ème} DT F	19/10/15	12km	64	822
Prunay- Pompelle F	20/10/15	3km	190	1210
Prosnes et les Marquises F	27/10/15	5 km	107	680
O de Verdun	22/11/15			F
O de Verdun	24/11/15			F
Forges-Béthincourt 29 ^{ème} DI F	26/11/15 17h07		250	750
Saillant d'Ypres 6, 49, 17 ^{ème} Div GB	19/12/15 5h15	4-5 km	116	1 069

**Tableau n°6 : attaques par vagues allemandes identifiées
au cours du conflit (suite).**

Front d'émission	Date/heure	Largeur de la vague	Nombre de morts	Nombre d'intoxiqués
Fouquescourt-Lihons VI ^{ème} Armée F	21/02/16 5h00	7 km	175	919
N-E de Compiègne	13/04/16			
	23/04/16			F : Front du 3 ^{ème} C.A et Br
Hulluch GB	27/04/16	3 km	135	486
Hulluch GB	29/04/16 5h00			
Saint-Souplet	19/05/16	4-5 km	149	427
Paroy	22/05/16			
Au Godal	13/06/16			
Wieltje (Ypres) GB	08/08/16		370	804
O de la butte de Souain	25-26/08/16			
Baranowitschi	24-25/09/16			
Secteur des Marquises 15 et 34 ^{èmes} DI F 3 ^{ème} brigade russe.	31/01/17 16h-17h30	9 km	531	2 062
Bois-Le-Prêtre F	07/04/17 23h30	4 km.	112	455
Nieuport	23/04/17			
Nieuport	06/06/17			367
Réchicourt	01/07/17	5 km	Environ 100	600
Ferme Navarin-butte de Mésnil	08/17 ¹⁰			
Béthune	26/09/17			GB
Baranowitschi au Sud-ouest de Minsk.	12/11/17			R

Quelques attaques (une dizaine environ) eurent lieu contre les forces russes en pleine débâcle, la dernière se déroulant le 12 novembre 1917 près de Baranowitschi au sud-ouest de Minsk. Cette attaque mit fin aux nuées dérivantes allemandes, procédé tombé en désuétude devant les progrès réalisés par l'artillerie chimique allemande et par la suite, l'apparition sur le champ de bataille des projecteurs *Livens* scellera définitivement le sort des attaques à l'aide de cylindres pressurisés. Il est à noter que les Allemands privilégièrent d'emblée de grandes opérations, consommant des quantités énormes de gaz, afin de saturer les capacités des masques respiratoires adverses. Il est aussi à noter qu'à partir de 1916, peu de ces nuées dérivantes, furent suivies d'opérations d'infanterie perdant ainsi leur vocation d'arme d'appui, pour ne conserver alors, comme seul but l'attrition. Ces nuées ne servant plus qu'à tuer un maximum d'ennemis et à défaut à épuiser physiquement et psychologiquement ce même ennemi. Le vieil adage qui voulait que la guerre des gaz fut aussi, pour les combattants une guerre psychologique, prend ici tout son sens.

¹⁰ Installation détruite par artillerie.

4. Les attaques par vagues menées par les forces britanniques

a- La Special Brigade « *The Royal Engineers* »

La riposte britannique s'organisa rapidement sous la direction du Major Charles Howard Foulkes, qui appartenait au *Royal Engineers*. La première compagnie de gaz vit le jour en mai 1915 : 250 chimistes furent rassemblés au sein de la 250^{ème} compagnie des *Royal Engineers*. Le 25 juin 1915, l'autorisation fut donnée de créer les deux premières compagnies de guerre chimique, la 186^{ème} et la 187^{ème}, baptisées *Special Companies of The Royal Engineers*. Elles étaient composées de quelques centaines d'hommes spécialement entraînés à la guerre chimique. Au 25 septembre 1915, les effectifs participant à l'attaque sur Loos, s'élevaient à 1 400 hommes, dont 59 officiers, regroupés au sein de quatre compagnies. En juin, Foulkes porta son choix sur un modèle de cylindre, de près d'un mètre soixante de haut, d'un poids à vide de 54 kg et pouvant contenir 30 kg de chlore liquide.

La guerre chimique se développant rapidement, ces effectifs se montrèrent rapidement insuffisants, et le War Office décida, le 1^{er} février 1916, avec effet rétroactif au 17 janvier, que chaque compagnie donnerait naissance à un bataillon de quatre compagnies, le tout formant une brigade. A la fin février, il fut créé un cinquième bataillon à quatre compagnies ; cette unité fut chargée de délivrer les gaz au moyen du mortier Stokes. Comme dans l'armée française, les difficultés des commandants de bataillons à exercer un réel suivi des activités de leurs hommes, se firent jour. De manière progressive et non officielle le bataillon, en tant que formation, tomba en désuétude et la compagnie devint alors l'entité opérationnelle fondamentale des offensives chimiques. A la suite de la réforme de mars 1917, on dénombrait 16 compagnies de cylindres pressurisés, quatre compagnies de mortiers *Stokes*, une compagnie Z (compagnie chargée de l'étude et de l'utilisation des projecteurs *Livens*) et quatre unités spéciales pour lance-flammes. L'effectif de chaque *Gas company* avoisinait les 225 hommes ; portant l'effectif total de la *Special Brigade* à près de 6 000 hommes. Chaque bataillon se voyait ainsi rattaché à une des cinq armées britanniques, en vue de faciliter une plus grande souplesse d'action. On estime à environ 300 le nombre d'opérations par vague réalisées par la *Special Brigade*, avec un maximum de fréquence durant la bataille de la Somme en juillet 1916 (110 opérations).

b- Les vagues britanniques et leur évolution

La réponse alliée aux attaques par gaz fut inaugurée par les Britanniques le 25 septembre 1915 dans la région de Loos, au sud-ouest de Lille. Ce terrain présentant l'avantage d'être « plat comme la paume de la main ». L'attaque principale serait menée par les 1^{er} et IV^{ème} corps britanniques en direction de la route Lens-La Bassée. Le temps zéro fut arrêté à 5h50, et dans les jours qui précédèrent le 25 septembre, 1 400 hommes

des *special companies* disposèrent les 5 500 cylindres de chlore et les 11 500 fumigènes destinés à opacifier le nuage toxique sur un front de 4 à 5 km. Accompagné d'un intense barrage d'artillerie et poussé par un léger vent de sud-ouest (1 à 2 m/s), le nuage fut libéré. Les effets des gaz facilitèrent grandement l'avance des 15^{ème} et 47^{ème} divisions britanniques occupant le sud du théâtre d'opérations. Plus au nord, le vent changea de direction et ramena le chlore vers les lignes tenues par la seconde division : dans les trois semaines suivant l'opération, on dénombra, à la seconde division, 2 639 victimes britanniques gazées par leur propre gaz. Entre 7 et 10 soldats décédèrent et 55 furent très gravement atteints. Cette attaque permit aux forces alliées de progresser au sud du front de 5 km, s'emparant de 18 canons et faisant 3 000 prisonniers. Les pertes du côté allemand furent importantes : les fantassins, pour la plupart, ne disposaient pas de protections respiratoires et nombre d'entre eux furent pris de panique comme les fantassins français lors de l'attaque allemande menée sur Ypres le 22 avril. La résistance opposée fut souvent faible et les 15^{ème} et 47^{ème} divisions britanniques s'emparèrent de Loos et parvinrent jusqu'aux faubourgs de Lens à la mi-journée, mais furent stoppées par les mitrailleuses de la troisième ligne allemande. Les pertes allemandes sont encore une fois imprécises, mais à titre d'exemple le VII^{ème} Corps allemand, qui occupait les positions au sud de Givenchy au moment de l'attaque, ne signala que 106 gazés parmi ses effectifs, dont aucun ne décéda. Fort de ce succès initial, les Britanniques menèrent une autre action le 27 septembre, à l'aide de 450 cylindres de chlore. Cette attaque chimique, dirigée contre les forces allemandes situées sur une position stratégique : une colline dont la cote s'élevait à 70 mètres au dessus du niveau de la mer (d'où sa dénomination d'Hill 70), fut un échec. Ces attaques permirent de remporter des succès locaux, mais ne permirent pas la percée définitive espérée et le terrain conquis fut reperdu la semaine suivante. La concentration en gaz fut jugée insuffisante et la direction du vent défavorable (en de nombreux points le vent ramena les gaz sur la première ligne britannique), mais l'opération fut maintenue, mettant en évidence les capacités limitées et les dangers d'un tel mode de dispersion. L'arme chimique n'avait pas pu permettre la percée, et avec le développement rapide des masques respiratoires, elle allait devenir une arme d'appui, d'attrition, d'usure.

Il est à noter que les Britanniques disposèrent très tôt de phosgène « *white star* », les études commençant dès juin 1915, et son emploi fut précoce. A partir de 1917, ils incorporent aux vagues de la chloropicrine (agent découvert et utilisé pour la première fois par les forces russes). Dans le cadre de l'offensive prévue sur la Somme au début de l'été 1916, la IV^{ème} Armée lâcha ses nuées toxiques entre le 24 et le 27, se terminant dans la nuit du 27 au 28 juin, soit 4 jours avant le début de l'offensive générale. Dans cette mesure, les émissions de gaz n'eurent aucun effet tangible sur les actions ultérieures de l'infanterie alliée. Cette attaque dont on ne connaît pas les résultats sur les troupes allemandes, fut suivie d'une cinquantaine d'opérations britanniques mineures de même type lors des 2 premières semaines de la Bataille de la Somme. Plus de 1 500 tonnes de phosgène furent ainsi lâchées en l'espace de deux mois. Dans la nuit du 4 au 5 octobre 1916, près de Hulluch, la compagnie C de la *Special Brigade* mena une

offensive chimique par vague à l'aide de 2 527 cylindres, dont l'ouverture fut fractionnée en trois émissions.



Fig. 5 Représentation picturale de la guerre des gaz vue par un artiste britannique illustrant les combats de tranchées et le port de la cagoule PH et du gummimaske (coll. J.M Picquart)

Les Britanniques remportèrent quelques succès locaux, à l'aide d'attaques par vagues gazeuses dérivantes. Ainsi, une attaque de diversion, dans un secteur français calme, fut décidée par l'état-major britannique. Avec l'accord du commandement français, les spécialistes britanniques installèrent les cylindres de *white-star* dans le secteur de Nieuport, le long de l'Yser. Ce secteur, occupé par le 26^{ème} corps français, était considéré comme peu propice aux attaques par gaz : les vents y étant considérés comme défavorables. Les compagnies H et J installèrent 2 000 cylindres de *white-star* dans les tranchées françaises. Les mauvaises conditions météorologiques retardèrent l'attaque à la nuit du 4 octobre 1916 (les préparatifs furent néanmoins découverts par une patrouille allemande dans la nuit du 2 octobre). Vers 23 heures, bénéficiant d'un vent de sud-ouest soufflant à près de 8 km/h, le nuage mortel, contenant 55 tonnes d'un mélange chlore-phosgène, se dirigea vers les lignes tenues par les fusiliers marins allemands (ceux-ci ne disposant pas de masque respiratoire selon les services de renseignements britanniques). Selon un déserteur allemand du 1^{er} régiment de fusilier marin, son unité aurait subi 1 500 pertes. Cette attaque prouvant une fois de plus l'efficacité d'un tel procédé sur des troupes mal protégées.

L'année 1917 commença par de nombreux revers, l'un des plus cinglants eut lieu dans le secteur de Vimy en mars : l'objet en était la prise d'une colline surplombant le village de Vimy. Cette attaque devait épauler les troupes canadiennes : deux émissions chimiques étaient prévues sur un front de 2 300 mètres. La première eut lieu avec 1 308 cylindres, la seconde programmée à 4h45 ne put avoir lieu, du fait du changement brusque de direction du vent, et seulement 80 cylindres, sur 660 libérèrent le *white-star*. Les défenseurs allemands eurent le temps de se reprendre avant l'assaut canadien et accueillirent ceux-ci de toutes leurs armes. La doctrine d'emploi des gaz au sein de l'armée britannique, fut largement orientée par l'entêtement de l'officier commandant les *Special Companies*, formant par la suite la *Special Brigade* ; le Major Foulkes. Celui-ci s'entêta à défendre la vague, comme principale forme d'attaque chimique, délaissant presque totalement la recherche sur l'artillerie chimique. Cette obstination, conduit au retard considérable accumulé par l'artillerie chimique britannique et explique le nombre impressionnant d'opérations par vagues dérivantes réalisées par les spécialistes britanniques.

Les britanniques inaugurèrent le principe des attaques chimiques combinées (cylindres et projecteurs) dans le secteur d'Arras en soutien de l'attaque britannique du 4 avril 1917. Les cylindres furent tous utilisés dans la phase préparatoire de l'attaque. Les projecteurs *Livens* réservés pour l'assaut principal, 2 340 bombes furent mises à feu le 4 avril et 2 000 autres entre le 4 et le 8 avril. Ce fut ici la première utilisation, à grande échelle des projecteurs *Livens*. Cette attaque par projecteurs se révéla d'une redoutable efficacité, de très loin supérieure aux résultats obtenus avec les cylindres pressurisés. Pourtant, conscient de la faible valeur offensive de ce type d'action chimique, Foulkes s'entêtait toujours dans cette direction, il tenta d'améliorer le procédé en créant de petits cylindres, réduisant l'encombrement et le poids de ceux-ci. Ils furent dénommés

« mice » (souris) par la troupe, pesaient 25 kg et pouvaient être transportés par un seul homme. De la sorte on pouvait installer rapidement ces cylindres dans les lignes avant l'attaque, et cela diminuait la charge de travail imposée aux fantassins. Cela n'améliora guère le rendement des nuées dérivantes. Entre avril et décembre 1917, la *Special Brigade* mena 348 opérations distinctes nécessitant 12 000 cylindres, 100 000 bombes de projecteurs, et 120 000 obus de mortiers soit un total de 2 050 tonnes d'agents toxiques (16).

De nouvelles techniques de dissémination germèrent dans l'esprit du directeur des Gas Services, Foulkes. Il eut l'idée d'utiliser des wagons découverts remplis de cylindres pressurisés, circulant sur des voies ferrées aménagées à l'avance en arrière des lignes. Cette technique diminuait la charge de travail en évitant le portage de tous les cylindres et leur installation dans les tranchées, mais elle permettait aussi d'éviter le séjour des dangereux cylindres au contact des fantassins, dans l'attente de conditions météorologiques satisfaisantes. Ces attaques, au cours desquelles des quantités extraordinaires de gaz étaient lâchées dans l'atmosphère, étaient déclenchées bien en arrière des lignes britanniques. Aussi, les hommes étaient évacués au milieu de la nuit pour ne pas être atteints par les gaz toxiques. L'ouverture simultanée des cylindres étant réalisée grâce à des détonateurs électriques, le résultat prenant vite l'allure d'un arc de cercle, ces attaques furent vite qualifiées, par les fantassins britanniques de « *beam-attack* ». De mai à août 1918 les Britanniques menèrent 10 « *beam-attack* » utilisant près de 27 000 cylindres (11). La première de ces attaques eut lieu en mai 1918 au sud-ouest de Lens ; dans la soirée du 24 vers minuit, les spécialistes chimiques britanniques déclenchèrent la mise à feu de 3 789 cylindres de chlore et de phosgène.

Tableau n° 7: Les agents chimiques utilisés par les Britanniques dans les cylindres pressurisés (11).

Nom de code Du gaz	Contenu des cylindres pressurisés	Pourcentage respectif des Substances chimiques
Red Star	Chlore	100%
Blue Star	Chlore	80%
	Chlorure de soufre	20%
White Star	Chlore	50%
	Phosgène	50%
Yellow Star	Chlore	70%
	Chloropicrine	30%
Green Star	Acide sulfhydrique	35%
	Chloropicrine	65%
Two Red Star	Acide sulfhydrique	90%
	Sulfure de carbone	10%

Tout au long du mois de juin des opérations furent menées par la *Special Brigade* dans la région d'Ypres. La plus importante d'entre elles se déroula près de Hulluch dans la nuit du 12 au 13 juillet 1918. Les 5 000 cylindres de phosgène ne furent pas tous lâchés car plusieurs wagons déraillèrent. Par la suite, l'instabilité du front dû au constant recul des troupes allemandes, ne permit pas aux spécialistes chimiques britanniques de mener la moindre attaque par vague : la reprise de la guerre de mouvement mit un terme aux attaques par vagues britanniques. Les Britanniques comme les autres belligérants, n'obtinrent pas de résultats décisifs à l'aide de ce type d'opérations. De plus, l'obstination du Major Foulkes, conduit le programme chimique britannique dans une impasse tactique, lui faisant négliger le tournant décisif, que fut l'essor de l'artillerie chimique.

5. Les attaques par nappes dérivantes russes

L'armée russe, en raison des difficultés d'approvisionnement en substances chimiques, ne put mener que cinq attaques par nuages dérivants pendant la durée du conflit. La première eut lieu dans la nuit du 5 au 6 septembre 1916 près de Smorgon, la seconde dans la nuit du 24 au 25 octobre 1916 près de Kunilowo, la troisième le 26 janvier 1917 sur la route Riga-Mitau, la quatrième le 27 mars près de Kowel, et enfin la dernière près de Kuchary le 15 avril 1917. Ces attaques ne causèrent que quelques blessés légers aux forces allemandes, du fait de la bonne protection conférée par le masque respiratoire allemand vis à vis du mélange chlore-phosgène (11).

6. Les nuées austro-hongroises

Le front italien était peu propice à la guerre chimique du fait des vents dominants nettement défavorables. Les forces austro-hongroises menèrent tout de même une attaque sur ce front. Elle fut l'œuvre du 62^{ème} bataillon de chasseurs, avec l'aide de spécialistes allemands contre les forces italiennes sur le plateau de Doberdo près de San Michele Di Carso, le 29 juin 1916, au moyen d'un mélange de chlore-phosgène. Les 100 tonnes de gaz firent près de 5 000 victimes dans les rangs italiens, mais ne permirent pas de gains importants. Au cours de l'année 1917, les forces austro-hongroises menèrent également des attaques de ce type contre les forces russes. Mais, on en sait bien peu quant aux résultats obtenus.

B- Attaques par projecteurs Livens

1. Le projecteur Livens

Cette invention britannique, que l'on doit au Major Livens, se révéla d'une étonnante simplicité, comprenant un simple tube d'acier de 21,5cm de diamètre intérieur

et de 5mm d'épaisseur, fermé et arrondi à son extrémité antérieure. Le tube existait en plusieurs longueurs : 0,71 ; 0,84 ; 0,95 ; et 1,26 mètre, selon la portée désirée ; 1,2 à 1,6 km. Il reposait sur une simple plaque d'appui de 5 mm d'épaisseur et de 50 cm de diamètre : elle permettait de limiter le recul et de répartir les forces au départ du coup, augmentant ainsi la vitesse initiale et la portée de la bombe. Chaque tube ne lançait qu'une seule bombe, et sa mise à feu était obtenue par un déclenchement électrique à l'aide d'exploseur électrique, relié à 25 lance-bombes. On chargeait chaque tube avec la charge propulsive, contenue dans une boîte métallique et placée au fond du tube, recouverte par la suite de la bombe *Livens*. Celle-ci se présentait sous la forme d'un cylindre d'acier biconvexe, aux extrémités arrondies, de 19,5 cm de diamètre, 5 mm d'épaisseur, et 55 cm de longueur. L'extrémité inférieure portait un bouchon de remplissage et celle supérieure un bouchon de transport, remplacé par la suite par une fusée Stokes à goupille. La bombe vide pesait 15,5 kg et pouvait contenir 11 litres de gaz : le poids total atteignant 32 kg (fig.8). Le chargement pouvait être de plusieurs types (1) :

- Phosgène.
- Chlore et phosgène.
- Chloropicrine (80%) et chlorure de zinc ou tétrachlorure d'étain (20%).
- Iodacétate d'éthyle.
- Incendiaire.
- Explosif.

L'angle de tir constant de 45° était donné en plaçant le tube dans une tranchée triangulaire, dont les parois possédaient cette inclinaison. Ce type de bombardement permettait d'obtenir, outre la surprise la plus totale, un nuage instantané d'une toxicité extrême. Les bombes tombaient sur les lignes ennemies en 15 à 20 secondes, et ne laissaient que peu de temps aux hommes pour revêtir leur masque. La rapidité des attaques obligeait les combattants de première ligne à garder en permanence le masque ; diminuant les capacités de travail, la combativité et le moral des troupes.

Les signes précurseurs semblent bien plus difficiles à mettre en évidence, pour une attaque par projecteurs. La reconnaissance aérienne fut d'un grand secours pour déceler l'aspect caractéristique des batteries de projecteurs : enterrés en ligne par batteries de vingt-cinq tubes espacés sur dix mètres ou groupés par trois, les groupes étant eux-mêmes placés en ligne par batterie et espacés les uns des autres. Ces batteries étaient placées les unes derrière les autres, mais décalées latéralement. La mise en place s'accompagnait d'un bruit de ferraille, se faisait souvent de nuit, dans des emplacements situés hors de vue de l'ennemi, accessibles aux moyens de transport (camions, voie ferrée de 60 cm). On camouflait les travaux réalisés, durant les deux ou trois jours nécessaires, à la mise en place ; par des branchages et des mottes de terre, en espérant ainsi les protéger des reconnaissances aériennes et des ballons captifs, servant à

l'artillerie. La mise à feu des batteries de projecteurs s'accompagnait d'une lueur ressemblant à l'explosion d'un dépôt de poudre et d'une détonation simultanée (fig.7).

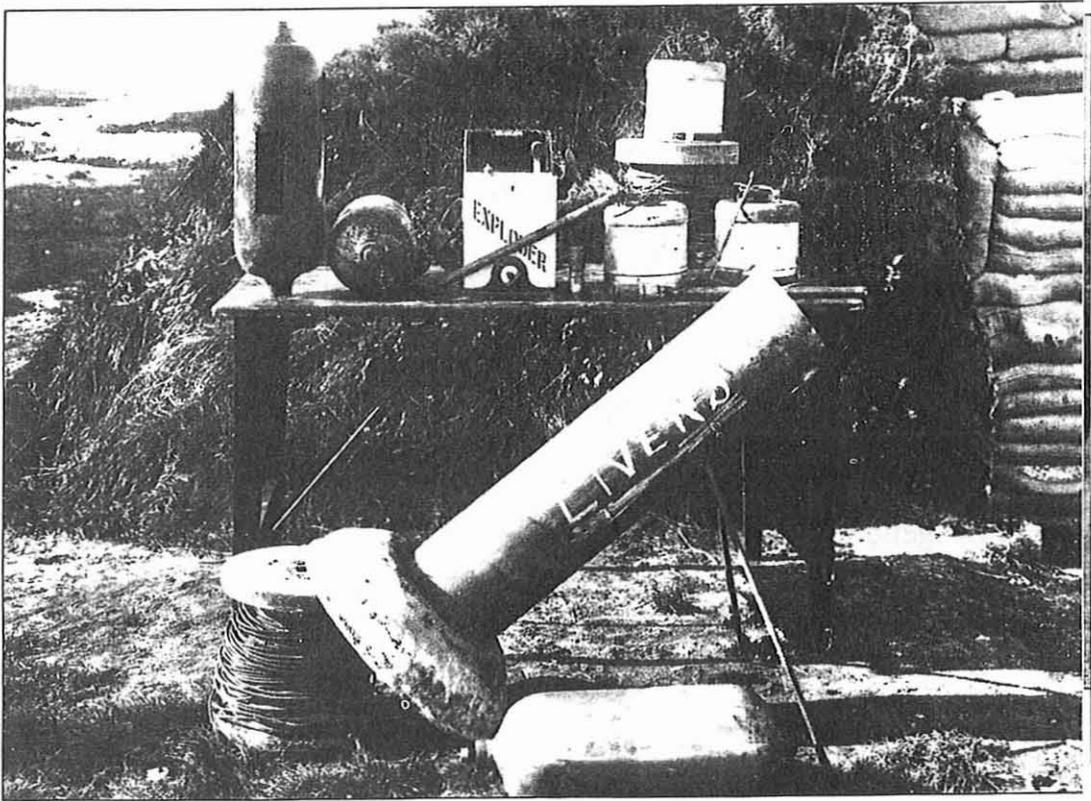


Fig. 6 Projecteur à gaz Livens présenté avec tout son matériel de mise en place et de tir : charges explosives, obus à la forme caractéristique, charges de poudre et fils électriques de mise à feu (IWM).

Le plus souvent, un tir violent était déclenché en même temps pour masquer le bruit de la salve de projecteurs. Une fois le tir effectué, on déterrait les tubes qui n'avaient pas été détruits par l'artillerie et on les transportait vers d'autres endroits du front. Mais ce mode de dissémination présentait aussi quelques inconvénients : le poids de chaque tube avoisinait les 50 kg, nécessitant un effort physique intense lors de la mise en place. De plus, après un certain nombre de tirs, les tubes se trouvaient alors enfoncés par le recul, dans le sol, et on n'arrivait plus à les extraire.

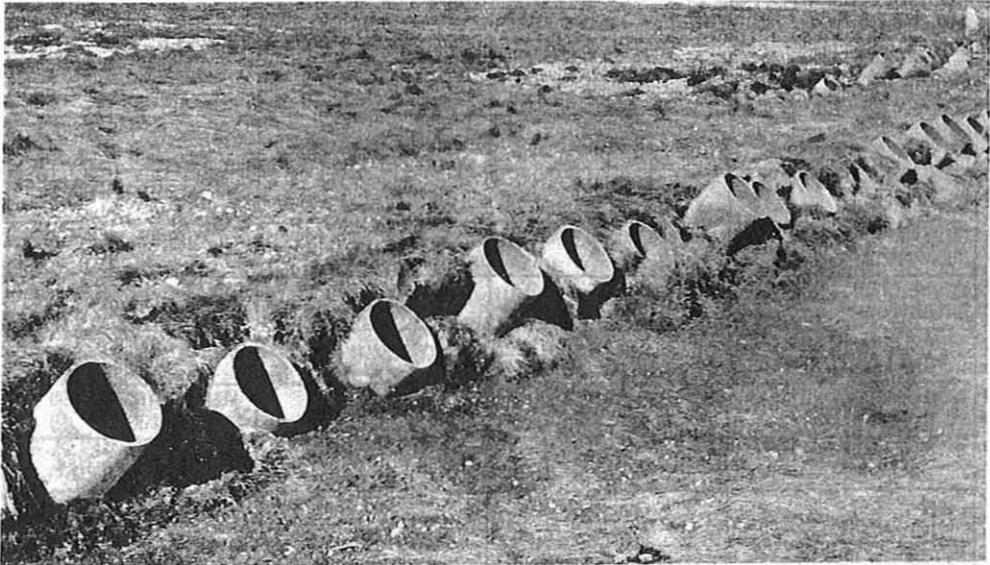
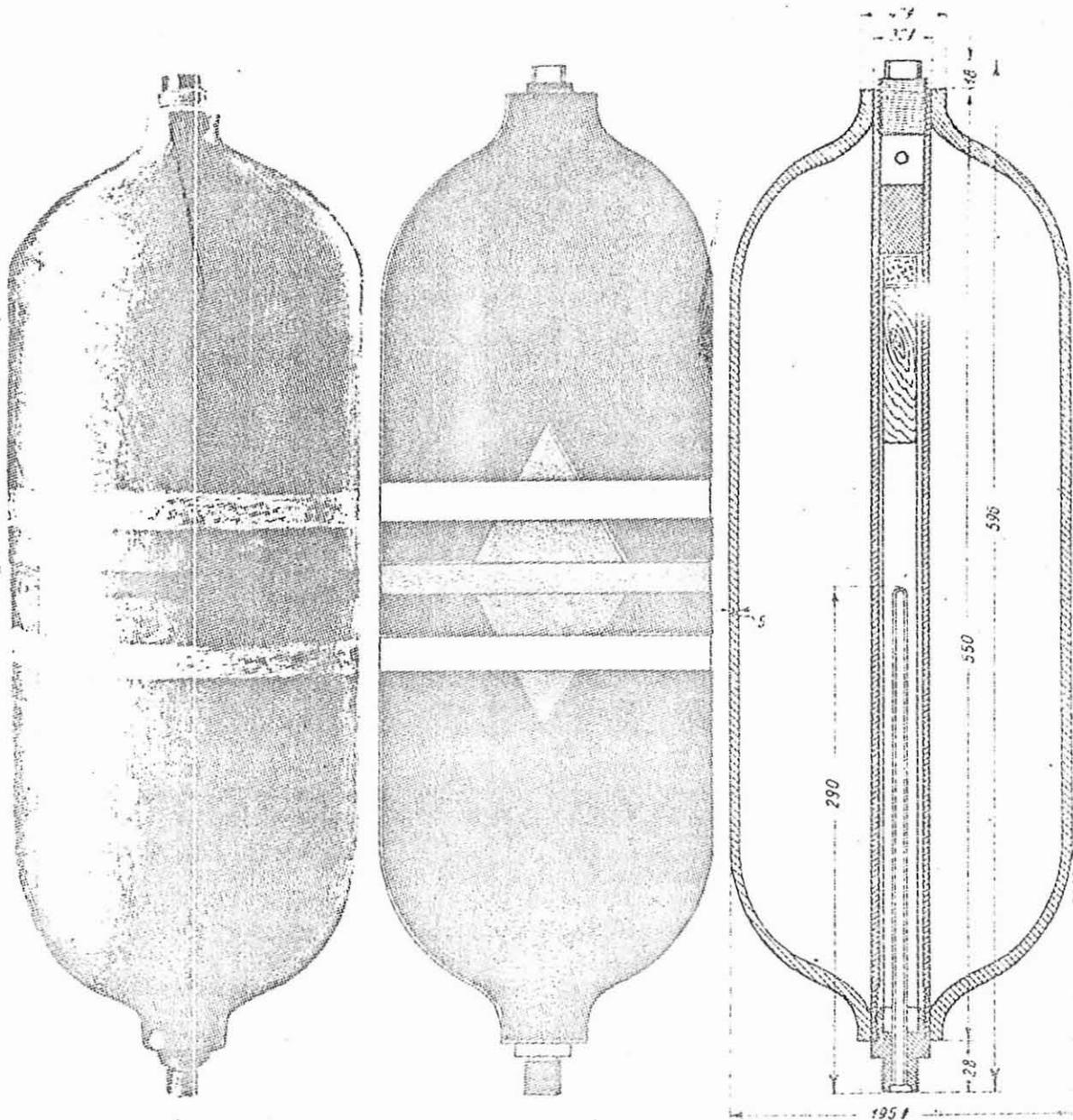


Fig. 7 Chargement d'une batterie de 20 projecteurs *Livens*, après avoir glissé les charges dans les tubes, les hommes de la *Special Brigade* y introduisent les obus à gaz. Batterie prête au tir et dépourvue de son camouflage de branchage la dissimulant au vu des avions de reconnaissance ennemis. Noter le port du masque en position d'attente. (IWM)

Engl. 20 cm Flaschenmine
(Gaswurfflasche)



Bekannt seit März 1918

Farbige Kennzeichnung und ihre Bedeutung: Dunkelgrauer Anstrich, in der Mitte eine blaugraue Faut (vermutlich: Gasgeschöß) und ein weißer, ein roter und ein weißer Ring (Inhalt: Chlorpikrin-Zinntetrachlorid)

Leergewicht: 15,5 kg

Gesamthalt: 11000 cm³

Kampfstoff: 1) Gewicht: 16 kg

2) Zusammensetzung: 80% Chlorpikrin 20% Zinntetrachlorid

Sprengladung: 1) Gewicht: 65-100 g

2) Zusammensetzung: Trinitrotoluol

April 1918

Fig. 8 Schéma d'un obus à mortier Livens provenant des fiches d'identification de l'armée allemande 1918, modèle contenant 80% de chloropicrine et 20% de tétrachlorure d'étain (coll de l'auteur).

2. Les attaques britanniques

Son élaboration fut confiée à la compagnie Z de la *Special Brigade* et son baptême du feu, eut lieu en juillet 1916 lors de la bataille de Pozières, en soutien de la 38^{ème} division : cette nouvelle arme, d'utilisation simple et de faible coût, montra rapidement son efficacité, précipitant sa fabrication. Quatre compagnies furent alors créées au sein de la *Special Brigade*, spécialement entraînées à l'emploi de ces mortiers. En décembre 1916, les autorités britanniques commandèrent alors 15 000 projecteurs et 5 000 bombes, la production de bombes atteignit rapidement 4 000 exemplaires par semaine en avril 1917.

Le 04 avril 1917 vers 06h15, lors de la reprise des offensives de printemps, 2 340 projectiles furent tirés simultanément sur les lignes allemandes pour appuyer la III^{ème} Armée. Ce sont près de 48 tonnes d'un mélange de chlore-phosgène qui s'abattirent sur les défenseurs allemands. Une fois l'approvisionnement en bombes réalisé, ces attaques se firent de plus en plus nombreuses et de plus en plus fréquentes. Ainsi on estime à 25, le nombre d'attaques par projecteurs *Livens* entre le 5 avril et la fin de l'année 1917, majoritairement dans le secteur d'Ypres. D'emploi tout à fait restreint, ces opérations se multiplièrent au fil du temps, pour finalement atteindre des dimensions colossales : mobilisant un nombre de projecteurs toujours plus important. Ainsi dans la nuit du 19 au 20 novembre 1917, les spécialistes britanniques mirent à feu près de 4 200 projecteurs *Livens* (soit 57 tonnes de gaz) pour appuyer une attaque de Tanks britanniques près du bois de Bourlon. Si les gaz britanniques causèrent peu de victimes parmi les fantassins allemands, les chevaux qui ravitaillaient les batteries allemandes, souffrirent eux du phosgène ; privant ainsi les batteries allemandes de munitions et diminuant, de fait, la puissance de feu de celles-ci (11).

A la fin de la guerre près de 200 000 de ces tubes étaient en service dans l'armée britannique et il n'était pas rare de voir des attaques regroupant plusieurs milliers de tubes. Certaines de ces attaques monopolisant, en mars 1918, 3 000 projecteurs près de St-Quentin et 2 900 à Quéant. Pour donner un ordre de grandeur de l'efficacité de ce type de bombardement à grande échelle, et ce malgré la disparition d'une grande partie des archives allemandes, on prendra comme exemple l'attaque portée sur les lignes tenues par la 12^{ème} division d'infanterie allemande. Dans la nuit du 24 mai 1918, 1 180 bombes s'abattirent sur les lignes allemandes, déversant près de 18 tonnes de phosgène, causant la perte de 200 hommes (11).

3. Les attaques françaises

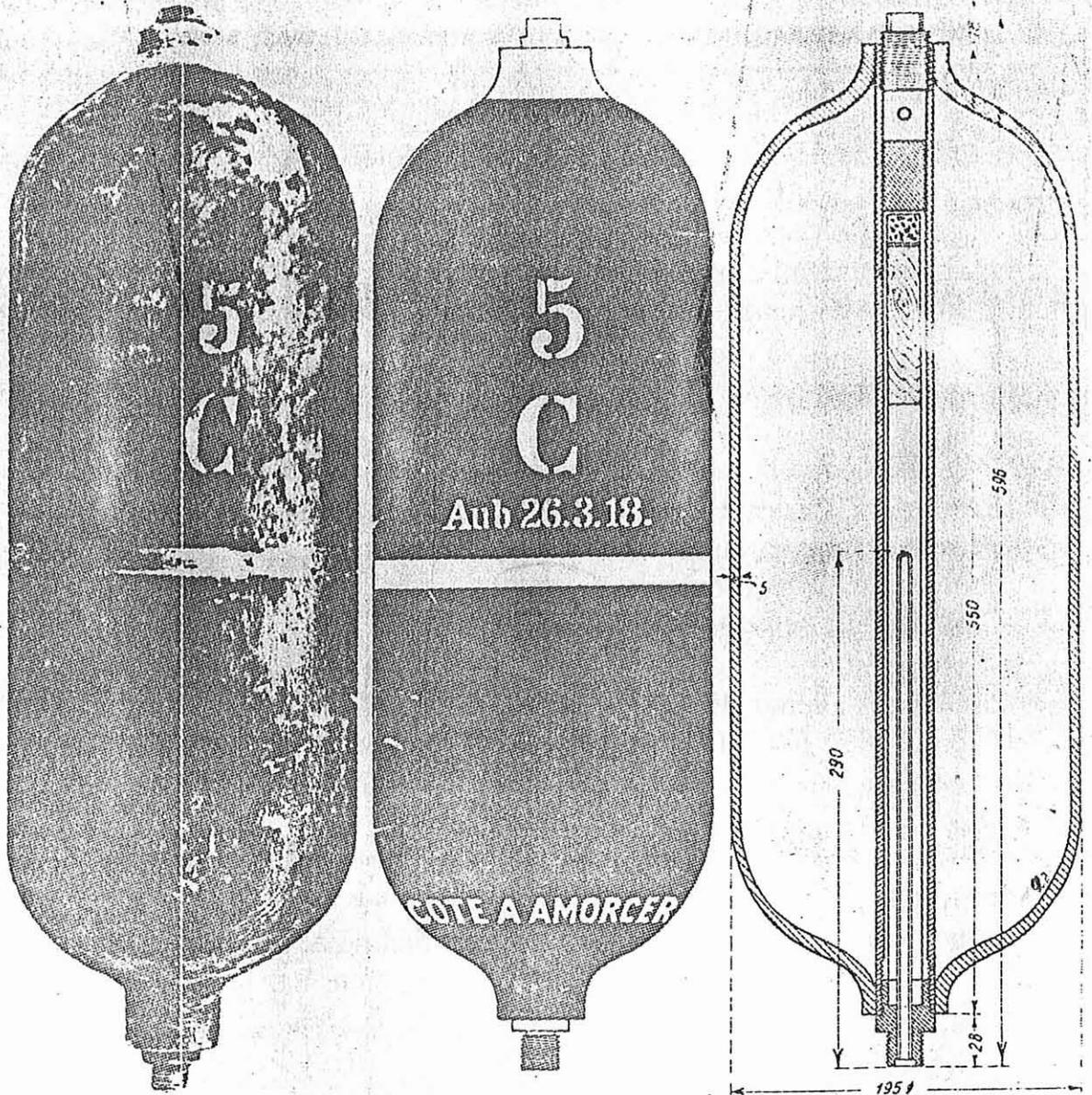
Les autorités françaises furent très vite intéressées par le projecteur anglais ; à l'automne 1917 le gouvernement britannique mit à la disposition des forces françaises 1 000 projecteurs et 2 000 bombes.

**Tableau n°8 : attaques par projecteurs réalisées par
les 1^{er} et 2^{ème} groupe Z en 1917-1918**

Date	Lieu	Nombre	Bombe	Unité	Pertes	Divers
23/10/17 5h15	Mont des Singes	20 batteries de 25 tubes.	Phosgène	1 ^{er} GZ 32/2		Front de la 6 ^{ème} Armée .14 ^{ème} C.A
23/10/17 5h15	Ferme de la Royère	Idem	Phosgène	1 ^{er} GZ 31/1		Idem. 39 ^{ème} C.A. 129 ^{ème} DI
24/11/17 2h30	S.O Juvincourt	725 bombes.		31/1		6 ^{ème} Armée, secteur 125 DI
08/02/18	Ferme du Chamois			34/2		
20/02/18 18H30	Mont sans Nom- Auberive=3km.	1 190 bombes 582 pour 31/1		31 ^{ème} Bat.		Secteur 97 ^{ème} DI, 30 ^{ème} C.A
05/03/18 3h30	Bois le Prêtre	450 bombes		34/1		
??/03/18	Camp du Moulin			34/2		
19/03/18 18h00	Mont Cornillet et Mont Haut	485 bombes		31 ^{ème} Bat.		Secteur 4 ^{ème} C.A
19/03/18	Bois des Haies (Aiglon)			34/2		
20/03/18					60 int 4-5+	
28/03/18	Massiges			31/2		Secteur 8 ^{ème} C.A
??/03/18	Bois brûlé			34/1		
03/04/18	Fôret de Parroy au bois du Chêne			33/2		
07/04/18	Secteur de Brimont			32/1		
11/04/18	Secteur de Souain			31 ^{ème} Bat.		
16/04/18 20h40	Secteur de Juvincourt			1 ^{er} G.Z		
05/05/18	Le Téton			31 ^{ème} Bat.		
13/05/18 01h00	Secteur Mont-sans-Nom			31/1		Secteur 124 ^{ème} DI. Saut de vent
03/08/18	Ravin du bois Saint-Ribert			32 ^{ème} Bat.		
08/18 00h15	Secteur de La Pompelle			31 ^{ème} Bat.		
14/09/18 22h20	Secteur Marquises et Davoust.	400 bombes pour 32/2		32 ^{ème} Bat.		

Le bataillon Z du commandant Girondin mena deux attaques successives par projecteurs, sur le front de l'Aisne, le 23 octobre 1917. Ces attaques eurent pour objectifs le Mont des Singes et la Ferme de Royère, à l'aide de 500 bombes de phosgène dans les deux cas. Les objectifs furent enlevés sans coup férir. Cet essai fut tellement concluant que le 1^{er} groupe Z abandonna les nuées dérivantes, pour se consacrer totalement aux attaques par projecteurs. Par la suite apparut un mortier *Livens* de conception française, fort semblable au modèle britannique. Les sapeurs français eurent recours aux mortiers *Livens* de 0,71 et 0,80 mètres, utilisant la charge propulsive et l'exploseur électrique du modèle britannique (1). La fusée Stokes fut par la suite remplacée par un modèle de conception nationale dit « à double effet » (fig.9).

Französische 19,5 cm Wurfflasche



Bekannt seit April 1918

Farbige Kennzeichnung und ihre Bedeutung: Grüner Anstrich (Gasgeschöß), in der Mitte ein weißer Ring (Inhalt: Giftstoff), die Zahl 5 (Spezialgeschöß Nr. 5, d. h. Phosgengeschöß), darunter C (Collongite = Deckbezeichnung für Phosgen)

Aub. (Füllort: Aubervilliers) 26. 3. 18 (Fülldatum); oben weiße Bemalung (Markierung der Einfüllöffnung mit Verschlussschraube), unten COTE A AMORCER (Zünderseite)

Leergewicht: 15,5 kg

Gesamtinhalt: 11000 cm³

Kampfstoff: 1) Gewicht: 13 kg

2) Zusammensetzung: reines Phosgen

Sprengladung: 1) Gewicht: etwa 100 g

2) Zusammensetzung: Trinitrotoluol

Juni 1918

Fig. 9 Schéma d'un obus à gaz pour mortier *Livens* français, modèle contenant du phosgène d'après les fiches d'identification de l'armée allemande de 1918 (coll. de l'auteur)

4. Les attaques allemandes

Les artilleurs allemands tiraient depuis un moment une bombe de 18 cm remplie de phosgène, à l'aide du mortier lisse en bonze de 18 cm, modèle 15. L'apparition en masse sur le front des mortiers *Livens*, et leurs redoutables effets, poussèrent les ingénieurs allemands à créer le *Gaswerfer 17*. Ce mortier plus lourd que le modèle britannique, était plus difficile à installer et à déplacer, mais aussi plus précis. Cette précision conditionna l'emploi de ces mortiers comme arme de précision, augmentant ainsi la charge de travail des pionniers. Ce mortier était bien usiné et possédait un bouchon fileté à son extrémité inférieure, permettant de retirer facilement une bombe du tube, en cas d'échec de la mise à feu. Ces *Gaswerfer 17* étaient enterrés par 400, par rangées de vingt, alignées sur quinze mètres et séparées de 3 à 5 mètres les unes des autres ; on les groupait parfois par trois pour améliorer la précision (fig.10 et 11).

Le *Gaswerfer 17* utilisait deux types de munitions à marquage spécifique :

- 3 bandes blanches ou un « D » blanc : phosgène ou diphosgène ou mélange de phosgène et de chloropicrine.
- Croix bleue : mélange à base d'arsines.

Les Projecteurs allemands contribuèrent grandement à la victoire austro-allemande à Caporetto en octobre 1917. Le 24 octobre, les hommes du 36^{ème} régiment de pionniers mirent en action leurs 900 projecteurs. Les 5 à 6 tonnes du mélange phosgène-chloropicrine s'abattirent sur les troupes italiennes, surprises et démunies de protection efficace. Ce bombardement annihila toute résistance et provoqua 600 morts dans les rangs italiens. Sur le front français, ce furent les forces françaises qui eurent la primeur du bombardement par *Gas-Minen*. Cette première attaque se déroula dans la nuit du 5 au 6 décembre 1917 à Réchicourt, en Lorraine. Par la suite ces attaques se multiplièrent et dès la nuit du 12 au 13, les fantassins essuyèrent un nouveau bombardement par *Gas-Minen*, dans la région d'Essigny, causant la mort de 53 hommes. Les projecteurs allemands se révélèrent aussi efficaces que leurs homologues britanniques et français. Le 17 avril 1918, au Bois-le-Prêtre (14), 750 bombes de projecteurs tombèrent dans l'espace d'une demi minute entre les deux lèvres d'un ravin. Le gaz poussé par un vent faible, atteignit au bout de 20 minutes le village de Montauville : sur 150 hommes se trouvant dans le ravin, une quarantaine furent intoxiqués, dont 23 mortellement. En outre à Montauville il y eut des intoxications graves d'hommes et d'animaux.

**Tableau n°9 : attaques par projecteurs réalisées par
les Gaspionières au cours des années 1917-1918.**

Date/heure	Front d'émission	Nombre de projecteurs	Pertes	Secteur
24/10/17	Bataille de l'Isonzo (Italie)			
05/12/17 24h00	Entre Bure et Réchicourt	500 bombes de phosgène et de chloropicrine	100 morts	Secteur 18 ^{ème} DI, 66 ^{ème} RI
10/12/17	Cambrai et Givenchy			F
11/12/17 01h00	Cambrai		22 morts	Front britannique
12/12/17 01h30	Région St-Quentin Front = 300 mètres	1 200 bombes de phosgène.	53morts et 45 évacuations	5 ^{ème} C du 4 ^{ème} RI, 6 ^{ème} DI.
22/12/17 01h00	Moulin sous Touvent.			
27/12/17 24h00	Secteur de Veho			
30/12/17 05h00	Nord.ouest de Lens			Front britannique
26/01/18 20h30	Ouest de Regnieville	350 à 400 bombes	122 int.	32 ^{ème} C.A
26/01/18 02h30	Lens			Front britannique
31/01/18 22h45	Lens			Front britannique
14/02/18 23h10	Sud Est de Bullecourt			Front britannique
15/02/18 01h20	Ouest de Regnieville		0 int.	Secteur 32 ^{ème} C.A
16/02/18 01h20	Lens			Front Britannique
19/02/18 02h40	Lens			Front britannique
26/02/18	Seicheprey	300 bombes phosgène	6 morts 73 int	42 ^{ème} DI américaine
26/02/18 13h30	Bois de Remières Woëvre		85 int 8morts	1 ^{ère} DI américaine
05/03/18 23h15	Secteur de la Pompelle.			
06/03/18 03h30	Avion			Front britannique
07/03/18 0h35	Nord ouest de Connelieu			
17/04/18	Bois-le-Prêtre	750 bombes	+/-40 int dt 23 morts.	
17/08/18		200 bombes	17 int dt 5 morts	29 ^{ème} DI américaine

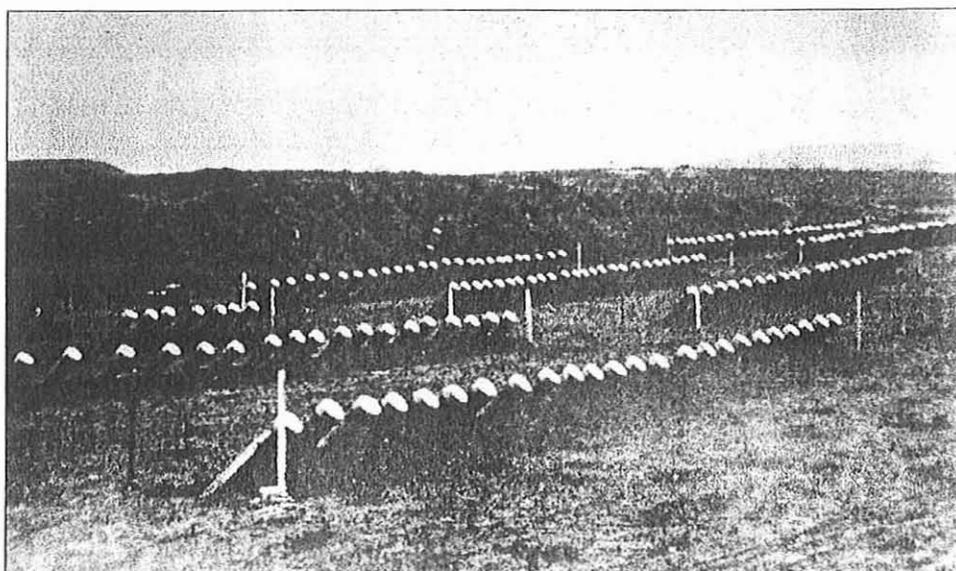


Fig. 10 Vue partielle d'une batterie de *gaswerfer 17* alignés par rangées de 25 et prêts au tir. A noter l'absence de camouflage (Archives du Musée du Val de Grâce).

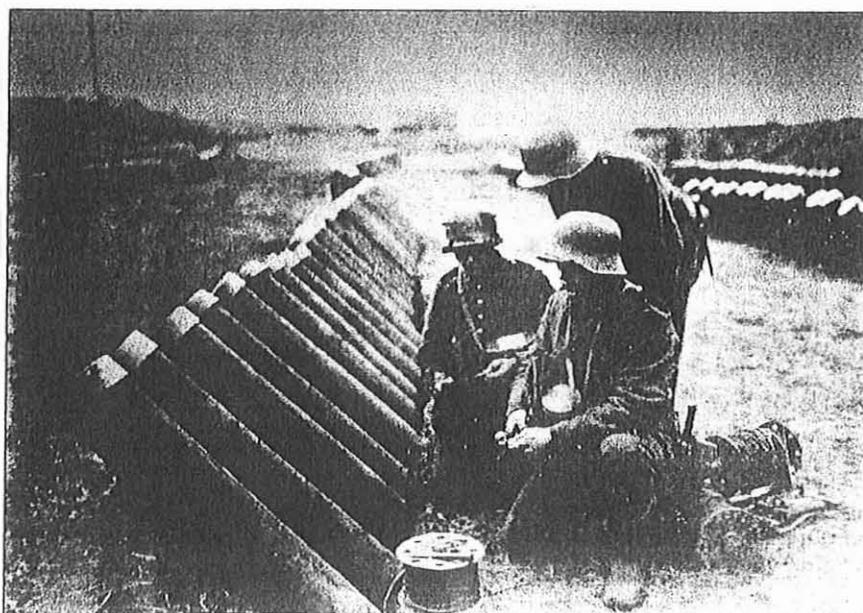


Fig. 11 Pionniers connectant les fils de mise à feu sur une batterie de *gaswerfer 17* (Archives du Musée de Val de Grâce).

Les Britanniques subirent les projecteurs allemands la nuit du 10 au 11 décembre 1917, dans les secteurs de Cambrai et de Givenchy. Plusieurs centaines de bombes s'abattirent simultanément sur les lignes britanniques provoquant la mort de 22 soldats. Le front britannique essuya, entre la nuit du 10-11 décembre 1917 et le 14 avril 1918, douze attaques par projecteurs, provoquant la mort de 56 soldats et l'intoxication de 289 autres (1).

Août 1918, vit la première utilisation, dans les Vosges, du nouveau mortier dénommé *Gaswerfer 18*, possédant un tube rayé de 15,8 cm, permettant de passer la portée efficace à 3,4 km. Les pionniers utilisèrent deux types de munitions : un modèle marqué « S », explosif et un autre marqué de deux croix vertes et d'un « G » blanc, contenant du phosgène liquide. Les pionniers allemands menèrent ainsi 60 opérations à l'aide de leur projecteurs, avec un maximum de fréquence entre avril et août 1918 (16).

C- L'essor de l'artillerie

1. La conception française

En raison de la faiblesse de l'industrie chimique nationale, et surtout dans le domaine des composants chlorés liquides, les chimistes français se tournèrent très tôt vers d'autres produits et d'autres modes de dissémination. Les autorités françaises virent dans l'artillerie, le moyen de dissémination par excellence ; guidées en cela par les capacités qu'offrait l'obus de 75mm. En effet, le projectile de 75 mm possédait une capacité chimique équivalente à 10% du poids du projectile, et ce en plus de la charge explosive conventionnelle. L'autre facteur qui influença les autorités à se tourner vers l'obus de 75 mm, fut les capacités de production industrielle de celui-ci.

Suite à l'emploi de nombreux gaz lacrymogènes par les Allemands au cours de l'été 1915, les ingénieurs français mirent au point des obus spéciaux remplis en chlorosulfure de carbone, dénommé clairsite et qui se montrait toxique à haute dose. Ces obus prirent alors l'appellation d'obus n°1 et les artilleurs tirèrent ces projectiles pour la première fois le 7 septembre 1915, en Champagne. Cette première initiative française fut rapidement abandonnée, ce toxique n'atteignant pas sur le terrain, les hautes concentrations voulues.

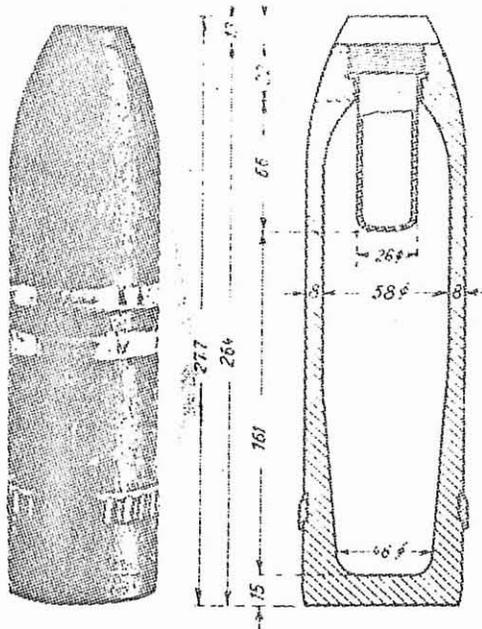
Vu la nature du toxique utilisé par les compagnies Z, à savoir du chlore, jusqu'au début de l'année 1917, la protection offerte par les masques respiratoires allemands parut difficile à déjouer. La médiocre efficacité de ce mode de dissémination apparut rapidement au commandement français qui se tourna rapidement vers d'autres moyens de dissémination, jugés plus prometteurs. Dès 1916 les militaires français portèrent leurs efforts sur la dissémination du gaz par l'artillerie. Les chimistes français persévérèrent dans cette direction et bientôt les artilleurs français disposèrent de nouveaux obus

toxiques, de calibre 75 mm, remplis de phosgène et baptisés obus n°5. Ce corps ayant l'avantage d'être produit dans une usine de Calais. Le gouvernement français en refusa l'emploi, demandant d'attendre que les Allemands fassent usage les premiers d'un toxique similaire, pour éviter d'entraîner une escalade de la guerre chimique.

Le 21 février 1916, les Allemands lancèrent leur attaque sur le front de Verdun, écrasant les premières lignes et les accès aux fronts par une préparation d'artillerie colossale. La situation se montrant rapidement catastrophique pour l'armée française, l'état-major décida d'utiliser le même jour ses obus à phosgène dont il avait retardé l'usage jusque là. Par la suite les artilleurs français essayeront de masquer les effets de ces obus en les employant de nuit, avec des obus explosifs ; puis en les mêlant systématiquement avec des tirs d'obus lacrymogènes, pour camoufler l'effet suffoquant du phosgène. Cet obus se caractérisait par une charge de poudre faible, environ 25g, qui permettait d'augmenter la capacité chimique, 0,6 kg et de limiter la dissémination du gaz, le rendant plus concentré. Ce système fut rapidement élargi aux obus de 105 et 150mm. Verdun fut alors la première bataille de l'histoire à voir l'utilisation d'obus chimiques létaux.

Parallèlement au développement des obus remplis de phosgène, des recherches avaient abouti au chargement d'obus avec de l'acide cyanhydrique. L'emploi des obus allemands *croix-verte* amena l'introduction sur le champ de bataille des nouveaux obus, baptisés obus n°4, chargés en *vincennite* (la grande volatilité de l'acide cyanhydrique, obligeait son mélange avec d'autres composants pour la stabiliser et l'alourdir). Ils furent tirés sur la Somme en juillet 1916 sur des troupes mal formées à la protection contre les gaz de combat, et ce premier tir sembla efficace, comme en témoigne le compte-rendu du Général commandant le 9^{ème} corps allemand : « *L'ennemi a employé des obus asphyxiants à effets très rapides et mortels. Il a été presque impossible de mettre le masque.* » (20). Par la suite ces obus ne donnèrent que peu de satisfaction ; du fait de sa volatilité, la *vincennite* se diluait rapidement dans l'atmosphère et perdait sa toxicité. Son emploi fut abandonné. Les artilleurs français mirent en action très tôt les tirs de saturation visant l'artillerie ennemie. Ces tirs réguliers et étalés dans le temps permettaient la neutralisation de l'artillerie adverse pendant de longues heures. Le premier pilonnage de ce type eut lieu dans la nuit du 9 au 10 octobre 1916 contre les batteries allemandes à Pressoire, dans la Somme, au moyen de 4 000 obus de 75 mm et 4 400 de gros calibre (155 mm pour la plupart). Ils n'eurent cependant que de faibles résultats, les obus n°4 utilisés ne donnant que peu de satisfaction (fig.12). C'est avec les tirs de contre-batterie, que les gaz trouvèrent alors une réelle efficacité. C'est l'artillerie et la mitraille qui tuent le plus, et ce même après l'avènement de l'ypérite. En étouffant les tirs conventionnels ou asphyxiants d'un nombre très élevé de batteries, simplement en obligeant les servants à les abandonner momentanément, on réduisait de manière appréciable les pertes humaines.

Französische 7,5 cm Granate



Bekannt seit Juli 1916

Farbige Kennzeichnung und ihre Bedeutung: Grüner Anstrich (Gasgeschöß), in der Mitte 2 weiße Ringe*) (Inhalt: Giftstoff), am Geschößkopf die Zahl 4 (Spezialgeschöß Nr. 4, d. h. Blausäuregeschöß) und darunter V, (Vincennite quaternaire = Deckbezeichnung für Blausäure)

Vis. (Füllort: Vincennes; 16. 12. 16 (Fülldatum); außerdem häufig weiße Kreuze oder in weißer Farbe lithographische Kennzeichen)

Breite des Führungsrings: 1,3 cm

Anzahl der Züge: 24

Leergewicht: 4,5 kg

Rauminhalt: 480 cm³

Kampfstoff: 1) Gewicht: 355–500 g

2) Zusammensetzung: 50% Blausäure, 50% Arsenrichlorid (Bild a, b, c, d)

Sprengladung: 1) Gewicht: 25 g

2) Zusammensetzung: Pikrinsäure

Juni 1918

*) Nach einer neuen französischen Vorschrift vom 1. Januar 1918 an Bedeutung: Flüchtiger Giftstoff.

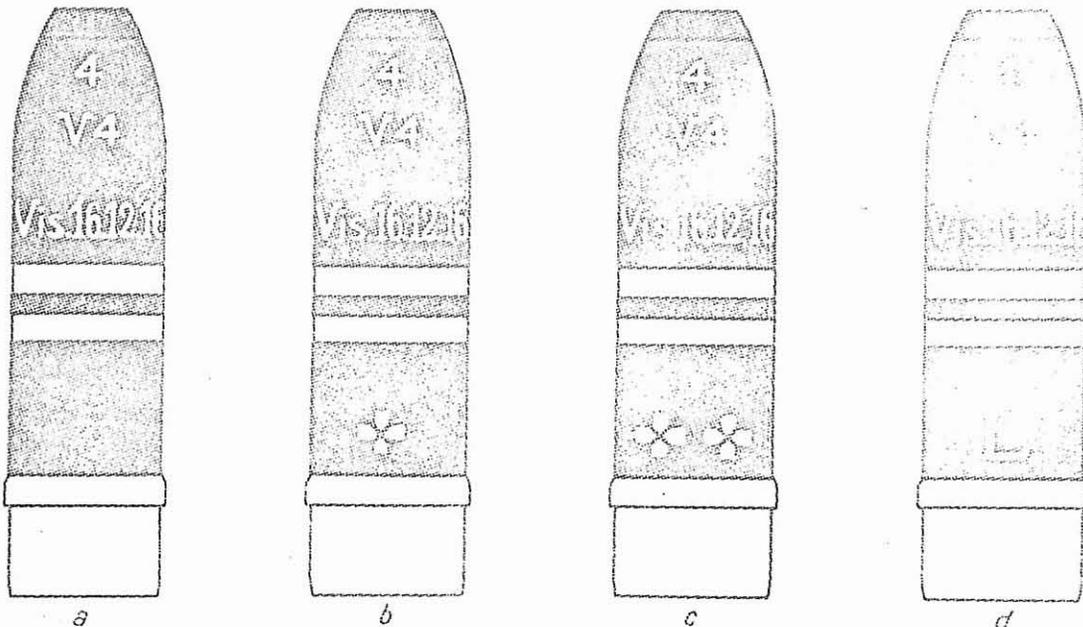


Fig. 12 Schéma d'un obus de 75mm français n°4 d'après les fiches d'identification allemandes 1918 (coll de l'auteur).

**Tableau n°10 : les munitions chimiques françaises
utilisées pendant la première guerre mondiale (11).**

Désignation	Code	Composition chimique	Catégorie	%
N°17 puis N°20	Ypérite	Sulfure d'éthyle dichloré Chlorobenzène ou tétrachlorure de C.	Vésicant	80% 20%
N°4	Manganite	Acide cyanhydrique Trichlorure d'arsenic.	Suffocant	50% 50%
N°4	Vincennite	Acide cyanhydrique Chlorure d'étain Trichlorure d'arsenic Chloroforme.	Suffocant	50% 15% 30% 5%
N°4B	Vitrite	Chlorure de cyanogène Trichlorure d'arsenic.	Suffocant	
N°5	Collongite	Phosgène Chlorure d'étain	Suffocant	60% 40%
N°7	Aquinite	Chloropicrine Chlorure d'étain.	Suffocant	75% 25%
N°6	Palite	Chloroformiate de chlorométhyle Chlorure d'étain.	Incapacitant	75% 25%
N°8	Papite	Acroléine Chlorure d'étain ou de titane.	Incapacitant	75% 25%
N°9	Martonite	Bromacétone Chloracétone Chlorure d'étain.	Incapacitant	60% 20% 20%
N°9B	Homomartonite	Bromométhyléthylcétone Chlorométhylethylcétone Chlorure d'étain.	Incapacitant	60% 20% 20%
N°10	Bretonite	Iodoacétone Chlorure d'étain.	Incapacitant	75% 25%
N°11	Cedenite	Chlorure ou bromure de nitrobenzyle Chlorure d'étain.	Incapacitant	75% 25%
N°12	Fraissite	Iodure de benzyle Chlorure de benzyle Chlorure d'étain.	Incapacitant	60% 20% 20%
N°13	Sulvinite	Chlorosulfonate d'éthyle Chlorure d'étain.	Incapacitant	75% 25%
N°14	Cyclite	Bromure de benzyle Chlorure de titane.	Incapacitant	80% 20%
N°15	Lacrymite	Thiophosgène Chlorure d'étain.	Incapacitant	75% 25%
N°16	Rationite	Sulfate de méthyle Chlorhydrine sulfurique.	Incapacitant	75% 25%
N°21	Camite	Cyanure de bromobenzyle.	Incapacitant	100%

La première attaque alliée à l'ypérite fut le fait des forces françaises, qui bombardèrent entre le 9 et le 13 juin 1918, la 11^{ème} division bavaroise et la VII^{ème} armée leur infligeant de lourdes pertes. Cette attaque fut aussi dévastatrice que celle menée par les forces allemandes un an plus tôt avec la même substance : les troupes atteintes furent saisies de la même effroyable panique et durent se replier. L'attaque du 9 juin provoqua près de 50% de pertes au sein d'une division victime du bombardement (1).



Fig. 13 Pièce de 120 court en action près de Verdun lors d'un tir chimique. Les servants sont munis de leur protection type M2 (Coll JM Picquart)

2. L'artillerie chimique allemande

En réponse aux grenades suffocantes françaises, les Allemands avaient expérimenté des projectiles à chargement spécial dès les premiers mois de guerre. Le 29 octobre 1914, l'artillerie envoie 3 000 obus « *Niesgeschoss* » de 105 mm contenant 560g de chlorosulfonate de dianisidine sur Neuve Chapelle, lors d'une offensive (2). Le toxique, sous forme de poussière fine, est placé à côté d'une charge explosive et de shrapnells dans le corps de l'obus. Ce produit irritant pour les yeux et le nez, ne donna pas satisfaction au commandement allemand et ne sera plus utilisé par la suite : les troupes françaises ne s'aperçurent même pas qu'elles étaient victimes d'un bombardement chimique.

Les artilleurs allemands expérimentèrent par la suite un nouvel obus à chargement toxique sur le front oriental. Ces obus dénommés *T-Stoff*, contenaient un gaz lacrymogène ; le bromure de xyle, puissant irritant oculaire. Le modèle d'obus retenu fut celui du mortier de 150mm : le gaz était placé dans un récipient sphérique en plomb et contenant aussi une partie de la charge explosive. Ce procédé allait être utilisé pendant toute la guerre pour la fabrication des obus chimiques allemands. La production commença dès l'automne 1914 en Allemagne et le premier tir eut lieu en Russie, près de Bolinow. La 9^{ème} Armée tira près de 18 000 de ces obus sur les forces russes, mais les résultats obtenus furent loin de ceux escomptés. Les basses températures de l'hiver empêchèrent la vaporisation du produit sur le terrain. Six opérations, à l'aide de *T-Stoff* eurent lieu sur le front occidental en 1915, ne se montrant que rarement efficaces.

Ce composé, de faible toxicité, donna parfois de bons résultats aux artilleurs allemands. En témoigne l'offensive du 20 juin 1915, en Argonne. Dans le bois de la Grurie, 20 000 de ces obus tomberont sur 1 800 mètres de largeur et 150 mètres de profondeur, entre les première et seconde lignes françaises. Les fantassins français ne disposant pas de lunettes étanches pour se protéger contre les lacrymogènes pâtirent du bromure de xyle : certains périrent d'avoir par trop inhalé de ce gaz, quant aux 2 400 survivants, les yeux noyés de larmes et de douleur, ils furent désarmés et capturés par des assaillants munis de lunettes. Dans les semaines qui suivirent, les forces françaises subirent trois nouvelles attaques par *T-Stoff* : le 30 juin, le 1^{er} juillet et le 13 juillet. Lors de la dernière, les Allemands parvinrent à capturer un grand nombre de fantassins français (entre 800 et 1 600) ce qui eut pour conséquence d'accélérer la fourniture de lunettes aux armées.

Les Allemands utilisèrent le 18 juin des obus de 170 mm dans le nord, à Neuville-Saint-Vaast, renfermant un produit extrêmement toxique. Le professeur Kling, du laboratoire municipal, l'identifia quelques semaines plus tard, comme étant du chloroformiate de méthyle chloré, un dérivé du phosgène. Ce nouveau produit était un lacrymogène puissant et possédait des propriétés suffocantes importantes : il fut dénommé *palite*, du fait de sa découverte au laboratoire municipal. Les Allemands le dénommèrent *K-Stoff*. Le 16 juillet 1915, au cours de l'attaque du Bois de La Chalade, en Argonne, après une violente préparation d'artillerie par *K-Stoff* d'une durée de 6 heures, les Allemands causèrent 8 000 à 10 000 pertes aux troupes françaises (14). Ces obus, aux effets peu persistants étaient utilisés lors de phases offensives ; alors que les *T-Stoff*, moins toxiques mais aux effets plus durables étaient utilisés lors du harcèlement de positions ennemies sans réelle velléité offensive.

OBUS ALLEMANDS A GAZ

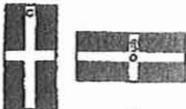
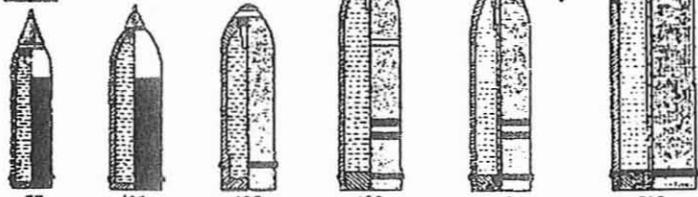
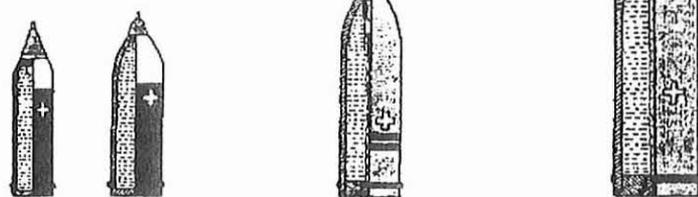
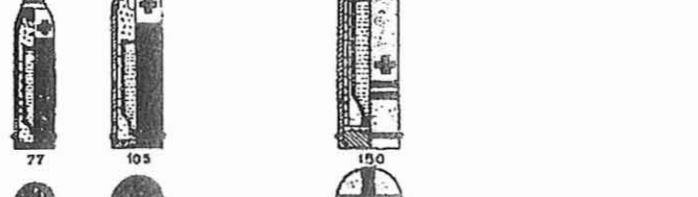
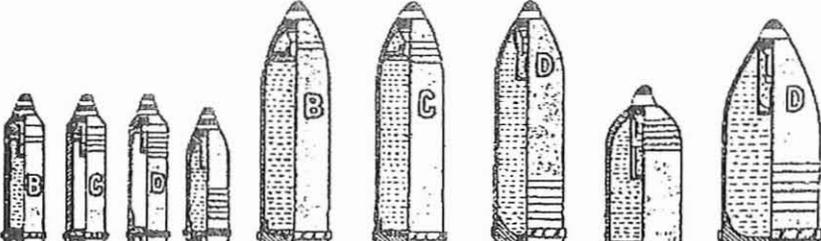
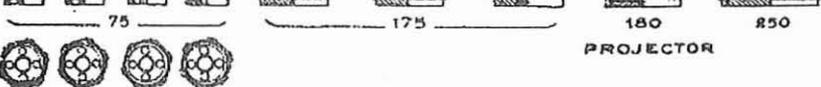
PROJECTILES LANCÉS PAR :	CANONS ET OBUSIERS DE CAMPAGNE		Marque des Bannières		CROIX VERTE		
	Aspect et coupe des Obus		Culot				
	Marque des Bannières		Aspect et coupe des Obus			Culot	
	Marque des Bannières		Aspect et coupe des Obus			Culot	
MINENWERFER	Aspect et coupe des Obus						
	Culot						

Fig. 14 Principaux obus toxiques allemands à la fin de l'année 1917 (Archives du Musée de Val de Grâce).

Pour contrer les nouvelles munitions chimiques françaises, les Allemands améliorèrent leur munition. C'est ainsi que le diphosgène : chloroformiate de méthyle trichloré, moins volatil que le phosgène et aussi moins toxique, fit rapidement son apparition sur les champs de bataille par l'intermédiaire des munitions *K2-Stoff*, pour canons de 77, 105, et 150 mm. Ces obus s'abattirent, pour la première fois, près de Douaumont, dans la nuit du 4 au 5 avril 1916. Puis ce fut le 7 mai, à Tavannes, que 13 800 obus furent tirés par l'artillerie allemande, et 13 000 le 19 à Chattancourt. Une fois les stocks constitués, les artilleurs allemands les utilisèrent sans modération. Ainsi les 22 et 23 juin, lors de l'assaut sur Thiaumont et Souville, 116 000 munitions *K2-Stoff* furent utilisées en moins de six heures. Le gaz s'accumula dans les ravins provoquant l'évacuation de 1 600 intoxiqués et la mort de 80 hommes. Ces obus donnèrent entière satisfaction, permettant de déjouer les protections respiratoires françaises. En mai 1916 les Allemands adoptèrent un nouveau système de qualification, à l'aide de croix de couleur peinte sur le corps de l'obus. Une *croix verte* pour un contenu volatil et hautement toxique, une *croix jaune* pour un agent non volatil et donc persistant. L'obus *K2-Stoff* fut donc marqué d'une *croix verte*. Petit à petit les artilleurs allemands, peaufinèrent leur doctrine d'emploi : n'utilisant jusqu'en 1917 que 3 200 obus par kilomètre carré pour une cible spécifique (batterie d'artillerie) et 2 660 pour une cible classique (tranchées,...) ; réalisant ainsi des concentrations comprises entre 16 et 19t au kilomètre carré. Cette tactique se montra inefficace avec l'emploi des obus *K2-Stoff* : les concentrations atteintes étaient largement insuffisantes. C'est en février 1917 qu'apparut la nouvelle doctrine d'emploi, largement inspirée de la conception française. Il fut alors adopté un feu régulier et persistant : une cible classique étant soumise à un bombardement de 21 000 obus de divers calibres et ce pendant six à huit heures ; réalisant des concentrations toxiques de 42t de diphosgène par kilomètre carré.

Le phosgène fit son apparition sous la forme d'obus dans les parcs d'artillerie allemands dès juillet 1916. Les Allemands rattrapèrent rapidement le retard pris sur leurs homologues français et les premiers tirs se déroulèrent en juillet 1916 dans la Somme. Avec l'apparition de ces obus létaux naquit la notion de pilonnage d'attrition qui durait pendant des heures, dont le but était de causer le plus de pertes possibles en saturant les capacités de filtrations des masques.

Le véritable tournant de la guerre chimique se déroula dans la nuit du 12 au 13 juillet 1917, à l'aide de 50 000 obus *croix jaune*, sur les positions tenues par les 15^{ème} et 55^{ème} divisions britanniques entre Saint-Jean et Potijze, près d'Ypres. Ces unités furent victimes des premiers tirs d'obus à ypérite¹¹. Des bombardements eurent lieu dans la nuit du 23 au 24 juillet sur des positions d'artillerie britannique. De nouveaux bombardements eurent lieu dans la région d'Ypres du 16 au 17 juillet. Puis dans la nuit du 20 au 21 juillet près de Boesinghe dans le secteur de la I^{ère} Armée. Les artilleurs allemands firent une utilisation abondante de ces munitions pendant les premières

¹¹ Sur les 3 000 hommes touchés par ce premier bombardement, on ne dénombra que deux morts.

semaines qui suivirent son apparition sur le front. On dénote des bombardements sur le front de la deuxième Armée dans la nuit du 31 juillet au 1^{er} août 1917. Les artilleurs allemands pilonnèrent des secteurs plus calmes du front, notamment près d'Armentières (du fait de la présence de nombreux civils dans les arrières du front, 675 d'entre eux comptèrent parmi les victimes). Les forces françaises quant à elle subirent des bombardements dans la région de Nieuport le 23 juillet ; ainsi que sur le front de Verdun, du 21 au 30 juillet, elles essuyèrent tous les soirs des bombardements à base d'obus *croix jaune* et *croix verte* : il fallut évacuer 6 965 fantassins français. Le manque de munitions disponibles à cette époque conduisit les artilleurs allemands à une utilisation plus rationnelle de celles-ci, et notamment leur emploi défensif, consistant à contaminer des zones abandonnées pour en rendre l'accès impossible à l'infanterie adverse. En témoigne l'emploi fait sur le front de Verdun entre août et septembre 1917. Les artilleurs allemands stoppèrent, par des tirs de contamination, l'offensive, menée sur la rive gauche de la Meuse, par la II^{ème} Armée du Général Guillaumat. Les pertes françaises furent si élevées, que le mouvement en avant, pourtant bien commencé par la prise du Mort-Homme et de la côte 304, dut finalement s'arrêter. Ces tirs eurent lieu du 13 au 15 août, puis du 17 au 20 août, et enfin du 1^{er} au 24 septembre ; causant aux troupes françaises 13 158 gazés dont 143 morts (21).

Parallèlement à l'utilisation de l'ypérite, les artilleurs allemands introduisirent sur le champ de bataille, dans le secteur de Nieuport, le 10 juillet 1917, les premières arsines, chargées dans des obus à *croix bleue*. Il s'agissait du chlorure et du cyanure de diphénylarsine, solide nécessitant une charge explosive suffisante pour assurer la mise en aérosol du produit. Celui-ci était contenu dans une bouteille en verre noyée au milieu de l'explosif dans le corps de l'obus. Le produit pulvérisé, par l'explosion de la charge, se transformait momentanément en vapeur grâce à la chaleur dégagée, et était susceptible de traverser les filtres des masques protecteurs. Ses effets incapacitants et sternutatoires, devaient alors rendre intolérable le port du masque. Utilisé avec d'autres toxiques, ses effets devaient être redoutables. De nouveaux bombardements à obus à *croix bleue*, eurent lieu les 20 et 21 juillet ainsi que les jours suivants dans la région d'Ypres : leur efficacité fut si faible que leur utilisation passa inaperçue. Ceci s'expliquant par le fait que l'explosion détruisait une forte partie du produit, en diminuant ainsi l'agressivité. De plus ces obus ne possédaient qu'une faible charge toxique ; de l'ordre de 1,6% du poids total pour un obus de 77 mm et il fut difficile d'obtenir une pulvérisation parfaite du produit solide. Les concentrations toxiques nécessaires ne purent que rarement être atteintes.

Ces obus furent utilisés simultanément avec des obus suffocants, marqués d'une *croix verte*, ou persistants, marqués d'une *croix jaune*, ce qui valut à la zone infestée de porter le nom de « zone bariolée ». C'est d'ailleurs pour n'utiliser qu'un seul type de munitions qu'apparaît, en août 1917, un nouveau projectile baptisé *croix verte 2* ; renfermant un mélange de 60% de phosgène, 25% de surpalite et 15% de diphénylchloroarsine. Puis en septembre 1917, les obus à *croix bleue* furent modifiés

par augmentation de la charge explosive : celle-ci devant améliorer la pulvérisation de l'arsine ainsi que le pouvoir brisant de l'obus. Septembre 1917 vit l'apparition d'une nouvelle arsine : la phényldichloroarsine, vésicante à l'état liquide et chargée dans des obus baptisés *croix bleue 1* (*blaukreuz 1*). Il s'agissait d'un liquide, qui sous forme de vapeur, était incapacitant et provoquait des vomissements. A forte concentration et à l'état de vapeur, son action vésicante provoquait des lésions cutanées qui se manifestaient sous forme de cloques et de brûlures.

Les artilleurs allemands introduisirent, le 9 mars 1918, deux nouvelles arsines dans le secteur du Moulin de Laffaux (Aisne). Il s'agissait du dichlorure d'éthyle arsine et du bromure d'éthyle arsine. Ces deux substances étaient caractérisées par des propriétés incapacitantes, ainsi que par une action vésicante faible. Leur persistance étant modérée, les artilleurs allemands les utiliseront comme toxiques sur des zones de terrain que leurs troupes pourront occuper rapidement après leur attaque.

Les gaz pouvaient également se révéler précieux pour encadrer une offensive sur ses flancs en empêchant l'ennemi d'y amasser des renforts ou d'y effectuer une contre attaque. L'attaque sur Neuve-Chapelle, le 9 avril 1918, illustre bien cette tactique. Peu avant l'assaut principal, qui fut lancé entre Armentières et Béthune, le flanc sud, entre Lens et Béthune, fut pilonné par obus *croix jaune* et *verte*. Sur le flanc nord les Allemands tirèrent en 16 heures 20 000 obus *croix jaune* sur la ville d'Armentières, qui dut être évacuée par les forces britanniques. Cette même technique fut réutilisée à la fin du mois d'avril, contre les forces françaises et britanniques, lors de l'assaut allemand sur le Mont Kemmel : ces mêmes Allemands qui furent arrêtés par la barrière chimique (ypérite) qu'ils avaient eux-mêmes édifiée quelques heures plus tôt.

Au cours des 12 jours précédents l'offensive allemande de la Somme (Michael) en mars 1918, les batteries allemandes tirèrent près d'un demi-million de projectiles chimiques. Deux millions furent utilisés lors de la bataille elle-même. Les positions ennemies étaient ainsi bombardées pendant de longues heures, mais aussi les deuxième et troisième lignes, les flancs des secteurs attaqués subirent des bombardements prolongés à l'ypérite pour provoquer de lourdes pertes et empêcher que ces troupes ne viennent renforcer les zones bousculées par la poussée allemande. De même des positions susceptibles de constituer des points d'appui de la retraite des Alliés subirent le même traitement. Cette technique permit aux forces allemandes de faire reculer les forces britanniques de plus de 70 km sur un front de 100 km entre Arras et Noyon.

L'offensive allemande du 21 mars 1918 (Michael) comprenait une phase préparatoire d'une dizaine de jours destinée à préparer et à encadrer la formidable attaque ordonnée par Ludendorff. Du 9 au 19 mars, les positions britanniques comprises entre Arras et Ypres furent pilonnées aux obus *croix bleue* et *croix jaune*. Entre le 10 et le 13 mars, le saillant de Cambrai tenu par la V^{ème} armée britannique, fut arrosé de 150 000 obus *croix jaune* destinés à interdire toute velléité de contre offensive alliée à

partir de cette position. Entre le 9 et le 16 mars, les services médicaux des III^{ème} et V^{ème} Armées britanniques soignèrent près de 6 200 victimes des gaz plus ou moins gravement atteintes.

La bataille s'engagea le 21 mars vers 4h40 quand près de 1 750 batteries déversèrent un fantastique déluge de feu sur un front de 110 km. Les instructions aux artilleurs, conformément aux techniques de Georg Bruchmüller, étaient les suivantes : de 4h40 à 6h40, cadence de tir maximum de toutes les pièces sur les cibles importantes préalablement désignées. Le ratio obus chimique/obus conventionnel s'élevait à 20/80. De 6h40 à 7h10, tirs intermittents par tranches de 10 minutes des groupes d'artilleries sur les premières lignes. De 7h30 à 8h20, tir continu sur les batteries ennemies, les cibles éloignées et les défenses fortifiées de l'infanterie. Tir intensif de l'ypérite sur le saillant de Cambrai et sur les positions occupées par la II^{ème} Armée britannique dans la région d'Ypres. De 7h40 à 7h45, pilonnage des positions comprises entre la première et la deuxième ligne avec des obus *croix bleue* et des obus conventionnels dans des proportions égales. De 8h20 à 9h35, même consignes que pendant la période précédente. De 9h35 à 9h40, cadence de tir maximale sur toutes les cibles avec des obus explosifs conventionnels.

Vers 9h40, après cinq heures de *Buntkreuzschossen* (tirs d'obus de différentes couleurs), le Feuerwalze (technique expérimentée par Bruchmüller près de Jakobstadt en Pologne le 21 septembre 1917, après cinq heures de tirs chimiques avec près de 80 % d'obus chimiques) commença sa progression destructrice vers les lignes alliées, suivi 300 à 400 mètres en arrière par l'infanterie allemande. La partie la plus avancée de ce « feu roulant » était composé d'obus *croix bleue* et jusqu'à 11 heures, les attaques par projecteurs et les bombardements chimiques sur les objectifs majeurs, se poursuivirent. Bien que la progression allemande soit satisfaisante, les objectifs assignés à l'attaque étaient loin d'être atteints. Il est probable que l'épais brouillard qui régnait sur le champ de bataille ainsi qu'un très léger vent d'ouest (moins d'un mètre par seconde) soufflant vers les lignes allemandes ne facilita pas l'action des gaz. On peut aussi mettre en cause la maigre efficacité des obus à *croix bleue*. Lors des offensives majeures qui suivirent Michael (Georgette, Blücher-Yorck, Gneisenau et Marneschütz) entre le 9 avril et le 17 juillet, les mêmes tactiques chimiques furent appliquées par les stratèges allemands.

La bataille de la Lys s'engagea le 9 avril 1918, vers 4h15 du matin, les 900 pièces lourdes allemandes ouvrirent le feu, donnant ainsi le coup d'envoi de l'opération "Georgette". Un déluge d'obus explosif et d'obus à gaz s'abattit sur les trois divisions alliées, à savoir les 55^{ème} et 40^{ème} divisions britanniques et la division portugaise et, avant même le début de l'assaut d'infanterie (mené par 14 divisions), fixé à 8h45, les Portugais furent en désordre, vers l'arrière ou vers l'avant... Cette retraite permit aux forces allemandes d'enfoncer le front britannique (22). Ce succès repose plutôt sur le peu d'intérêt porté par les Portugais à la guerre contre l'Allemagne, pays qui ne leur évoque aucune animosité (les soldats portugais sympathisèrent souvent avec les troupes

allemandes), animosité retournée contre l'Angleterre, pays qui les commande (22). Mais il faut quand même croire que le bombardement, orchestré par l'Oberst Bruchmuller, fut du plus grand effet sur les soldats portugais.

Tableau n°11 : munitions chimiques utilisées par l'artillerie allemande d'après O.Lepick (11).

Désignation	Code	Composition chimique	Catégorie	%
Grünkreuz		Chloroformiate de méthyle tichloré avec ou sans chloropicrine ou bromoéthylecétone	Suffocant	
Grünkreuz 1		Chlorure de phénylcarbiline et cétones halogénés	Suffocant	
Grünkreuz 2		Phosgène Diphosgène Diphénylchloroarsine	Suffocant	60% 30% 10%
Ni-Shrapnell	Niespulver	Chlorosulfonate (di-anisidine)	Incapacitant	100%
T-Granate	T-Stoff	Xylyle et des isomères du bromure de xylyle et/ou bromure de benzyle	Incapacitant	
T-Granate Grün		T-stoff Bromacétone ou bromure de xylyle bromométhyléthylcétone	Incapacitant	50% 50% 90% 10%
K-Granate	K-stoff	Chloroformiate de chlorométhyle Chloroformiate de dichlorométhyle	Incapacitant	90% 10%
Blaukreuz		Diphénylchloroarsine N-éthylcarbazol avec ou sans Phényldichloroarsine	Incapacitant	50- 100% 0-50%
Blaukreuz 1		Diphénylcianoarsine avec ou sans Phényldichloroarsine.	Incapacitant	
Gelbkreuz		Sulfure d'éthyle dichloré, nitrobenzène, chlorobenzène. Tétrachlorure de C et/ou Bis(chlorométhyle)éther	Vésicant	70- 90% 30- 10%
Gelbkreuz 1 ou Gelbkreuz 3		Ethylchloroarsine Bis(chlorométhyle)éther Ou Ethylchloroarsine Ethyltribromoarsine Bis(chlorométhyle)éther	Vésicant	5-50% 95- 50% 40% 40% 20%

Grünkreuz : croix verte
Granate : obus

Blau : bleu

Gelb : jaune

A 4h00 du matin, le 17 avril 1918, commence un déluge d'obus à gaz qui s'abat principalement sur Villers-Bretonneux et Bois L'Abbé, qui se trouve juste à l'ouest. Ce bombardement de 3 heures, ne causa que peu de victimes (2 abris furent détruits, mais cela paraît bien modeste pour un bombardement de cette ampleur). Villers-Bretonneux ayant été évacué pendant le tir, les Australiens retournèrent sur place dès la fin du bombardement. Les ruines se trouvèrent littéralement imprégnées par l'ypérite, ceux qui enlevèrent leurs masques dès la fin du bombardement durent, par la suite, être évacués vers l'arrière. Les 12 000 obus toxiques, tirés sur le secteur de Villers-Bretonneux, causèrent au 33rd Australian Battalion la perte de 21 officiers, dont son commandant, et de 250 hommes. En tout les unités australiennes eurent 50 officiers et plus de 600 hommes gazés. Le III^{ème} corps, dont ils dépendaient, souffrit de pertes dépassant les 1 000 hommes (22).

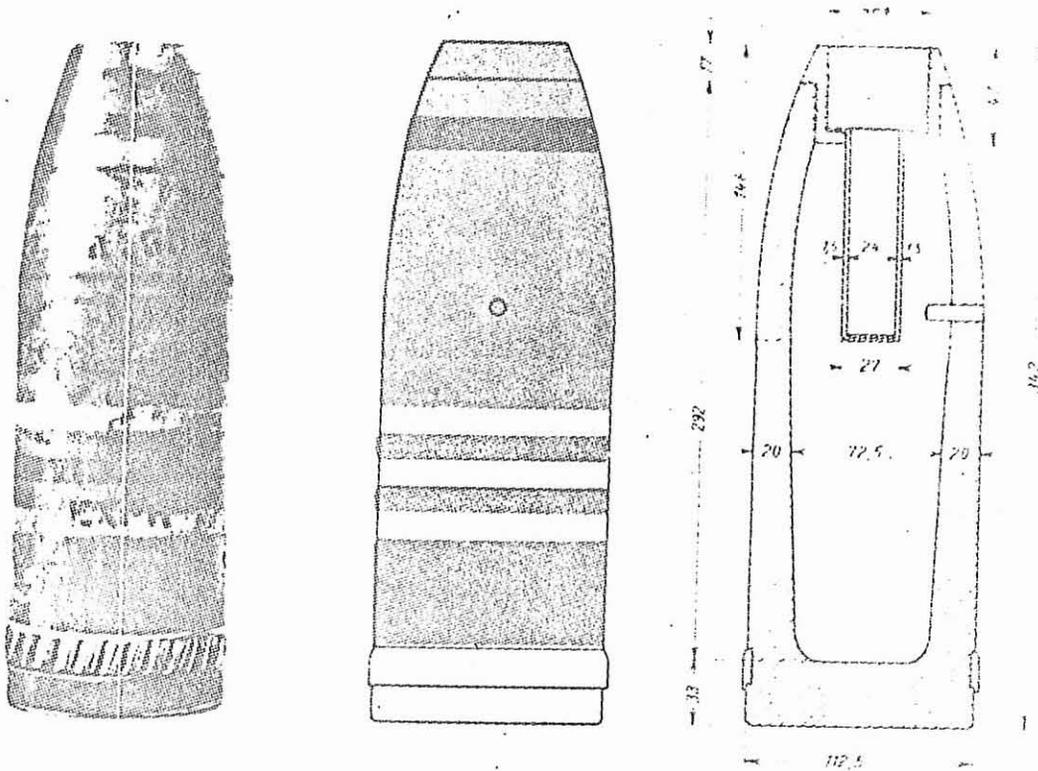
Les tirs d'infestation prirent toute leur importance lors du repli allemand et ce jusqu'à la fin de la guerre, ils se montrèrent une arme défensive redoutable. Ainsi les artilleurs allemands inondaient la zone séparant la ligne de front de gaz moutarde, donnant le temps nécessaire à l'infanterie de se replier en bon ordre. Voivenel, alors en poste à Conly, en juillet 1918 évoquait cette technique : « *Dès le 18, les vésiqués vont se succéder et leur flot ne tarira pas de plusieurs jours, les Boches noyant d'ypérite le terrain qu'ils abandonnent.* » (6).

3. L'artillerie chimique britannique

Les artilleurs britanniques utilisèrent, quant à eux, des obus chargés en iodacétate d'éthyle. Ceux-ci arrivèrent en petite quantité en avril 1916, puis plus massivement à partir d'octobre, époque à laquelle le gouvernement britannique autorisa les approvisionnements en obus toxiques auprès des Français. L'artillerie britannique tira ses premiers obus létaux, les 13 et 15 septembre 1916 lors de la bataille de Flers. Ces obus contenaient du *White Star*, c'est à dire du phosgène. La production du phosgène en Grande-Bretagne avait pris un tel retard que les Britanniques durent attendre mai 1917, et les livraisons de phosgène venues de France, pour pouvoir constituer des stocks d'obus létaux. Ce retard dans la production, explique en partie l'emploi des nuées dérivantes comme vecteur principal de la guerre chimique et ce réciproquement.

Un stock d'obus chargés en *vincennite* fut livré à l'artillerie britannique, en grande quantité à partir d'avril 1917. Après avoir écoulé ce stock, elle abandonna de manière définitive, l'utilisation de l'acide cyanhydrique au profit du phosgène à partir de décembre 1917, vu les maigres résultats obtenus sur le terrain. La chloropicrine occupa une place de choix dans l'arsenal chimique des artilleurs britanniques : elle devint, après le phosgène, le principal agent chimique britannique. Son utilisation se cantonna principalement sous forme d'obus. Les artilleurs la percevant dès la fin de l'année 1916.

Engl. 11,4 cm Granate
(Gußeisen oder Halbstahl mit enger Sprengkammer, Marke V)



Bekannt seit Januar 1918

Farbige Kennzeichnung und ihre Bedeutung: Graublauer Anstrich (Gasgeschöß); 1 weißer, 1 roter und 1 weißer Ring (Inhalt: Chlörpikrin-Zinntetrachlorid); 1 rotbrauner Ring um die Mitte des Geschößkopfes (Geschößmaterial: Gußeisen oder Halbstahl).

Breite des Führungsringes: 1,7 cm

Anzahl der Züge: 32

Leergewicht: 13,56 kg

Gesamteinhalt: 1075 cm³

Inhalt der Sprengkammer: 45 cm³

Kampfstoff: 1) Gewicht: 1,64 kg

2) Zusammensetzung: 78 % Chlörpikrin, 22 % Zinntetrachlorid

Fig. 15 Schéma d'un obus anglais de 11,4 cm Mark 5 d'après les fiches d'identification allemandes de 1918 (coll de l'auteur).

**Tableau n°12 : les agents chimiques utilisés par
l'artillerie britannique (11).**

Code	Composition chimique	Catégorie	%
CG	Phosgène.	Suffocant	100%
CBR	Phosgène	Suffocant	50%
	Trichlorure d'arsenic.		50%
PS	Chloropicrine.	Suffocant	100%
PG	Phosgène	Suffocant	50%
	Chloropicrine.		50%
NC	Chloropicrine	Suffocant	80%
	Chlorure d'étain.		20%
JL	Acide cyanhydrique	Suffocant	50%
	Chloroforme.		50%
VN	Acide cyanhydrique	Suffocant	50%
	Chlorure d'étain		15%
	Trichlorure d'arsenic		30%
	Chloroforme.		5%
CB	Bromure de cyanogène	Suffocant	100%
JBR	Acide cyanhydrique	Suffocant	50%
	Trichlorure d'arsenic		25%
	Chloroforme.		25%
SK	Iodacétate d'éthyle.	Incapacitant	100%
KSK	Iodacétate d'éthyle	Incapacitant	70%
	Acétate d'éthyle.		30%
BB	Sulfure d'éthyle dichloré	Vésicant	100%

Les Britanniques, techniquement retardés, ne purent utiliser leurs obus remplis d'ypérite que le 30 septembre 1918, lors d'une attaque contre la ligne Hindenburg. Dans la nuit du 23 au 24 octobre 1918, le 16^{ème} Régiment de réserve de l'infanterie bavaroise fut pris sous le feu des obus à l'ypérite de l'artillerie britannique près de Wervick. Parmi les fantassins, un jeune caporal du nom d'Adolf Hitler fut victime des effets de l'ypérite.

D- Le mortier Stokes

Ce mortier inventé par l'anglais Wilfred Stokes en 1914, avait un calibre de 81 mm (ce calibre n'est autre que le diamètre des tuyaux de chauffage, que fabriquait la société Stokes avant guerre) et permettait la mise à feu de la charge en la laissant tomber dans le tube du mortier (système qui fit école et qui donna naissance aux mortiers modernes, notamment le mortier français de 81 mm modèle 1927/1931 Brandt, successeur du mortier *Stokes* et reprenant son brevet (23)). La charge était amorcée, en enlevant une goupille juste avant de la laisser tomber dans le tube. Cette méthode de chargement permettait, dans les mains d'hommes aguerris, d'obtenir des cadences de tir élevées ; on pouvait tirer jusqu'à 15 projectiles avant que le premier ne touchât le sol. Sa cadence de

tir pouvait aller jusqu'à 20 coups/minute, mais pour une utilisation en cadence soutenue, on privilégiait plus des cadences de tir allant de 6 à 10 coups/minute afin d'éviter l'échauffement du tube. Ce mortier se composait d'un tube de 3 pouces de diamètre (81 mm), mesurant 51 pouces, le tout supporté par un bipode et reposant sur une plaque d'acier plate. L'arme se décomposait en trois sections pour le transport facile, le tube pesant 43 livres, l'embase 28 livres et le bipode 37 livres pour un total de 108 livres (54 kg). La portée efficace était d'à peu près 1 000 mètres, mais il pouvait envoyer ses projectiles jusqu'à 1 200m. La portée était ajustée en faisant varier l'inclinaison du tube et en modifiant la charge explosive de la fusée. Il prit la dénomination de « *3-inch Stokes Trench Mortar-Mark I* » et fut adopté au printemps 1915. Cependant la production d'autres types de munitions ayant été perçue comme prioritaire, la fabrication des fusées fut retardée : le premier véritable engagement de cette nouvelle arme eut lieu en septembre 1915, dans le secteur de Loos, avec un nombre restreint de tubes. L'arme se montra efficace dès son premier engagement, hâtant ainsi sa production. Par la suite le C.E.A (Corps Expéditionnaire Américain) utilisa aussi ce type de mortier sous la dénomination « *3-inch Trench Mortar-Mark I* ». Le C.E.A fut doté de 914 mortiers fournis par les Britanniques et de 843 fabriqués aux Etats-Unis et livrés avant le 11 novembre 1918¹². Il fut créé dans chaque régiment une compagnie regroupant trois de ces mortiers et d'autres matériels. Les munitions chimiques utilisées se distinguaient par des codes couleur spécifiques : une bande rose ou verte était peinte sur le corps de la munition pour permettre son identification.

Les munitions pesaient entre trois et quatre kg et pouvaient contenir deux litres de toxiques : indifféremment du chlore, de la chloropicrine, du phosgène ou encore de l'iodacétate d'éthyle. Ces munitions ne parvinrent, en quantité suffisante au front qu'à partir du mois d'août 1917. Par la suite 180 000 de ces munitions furent utilisées par les Britanniques. Ces mortiers furent alloués, à la mi-février 1916, aux quatre compagnies du cinquième bataillon des *Special Companies*, bientôt la *Special Brigade*. Vu la faiblesse de l'approvisionnement en munitions jusqu'en août 1917, le mortier *Stokes* fut essentiellement employé à délivrer des fumigènes. Ce mortier fut aussi développé en calibre 4 pouces (environ 105 mm) pour délivrer spécifiquement des gaz, et fut utilisé dès 1915 lors de l'attaque sur Loos. Le poids des projectiles avoisinait les 7 à 8 kg et pouvait contenir entre 3 et 3,6 kg de toxique. Une copie américaine de ce calibre fut réalisée en 1918 (fig.16 et 18).

¹² Il est à noter que les forces armées françaises disposeront encore, de près de 2 100 de ces mortiers à la veille de la seconde Guerre Mondiale, qui seront distribués aux unités d'Outre Mer et en complément après la campagne de mai 1940 (23).

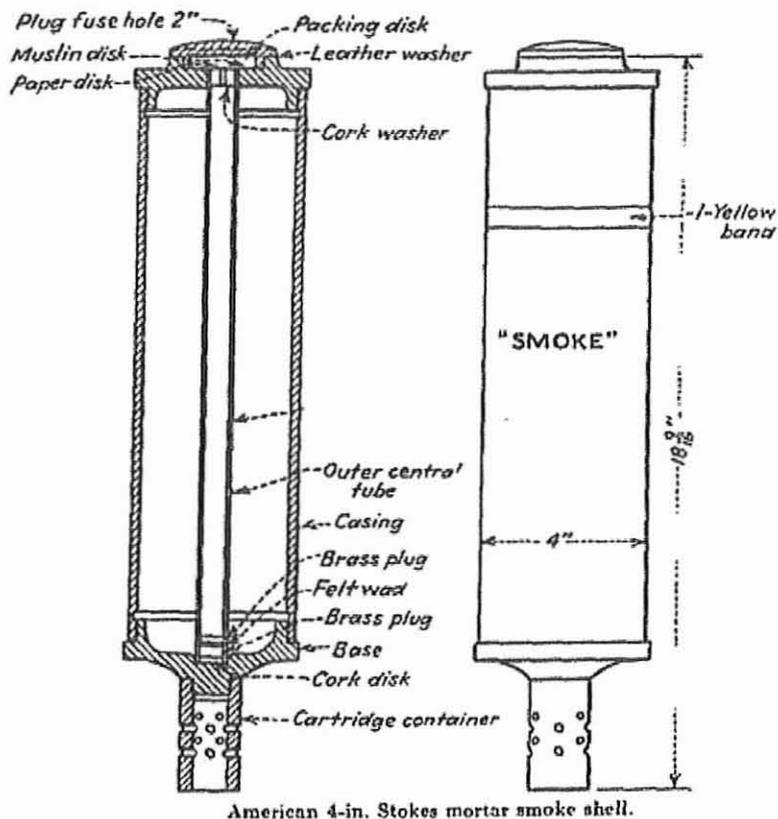
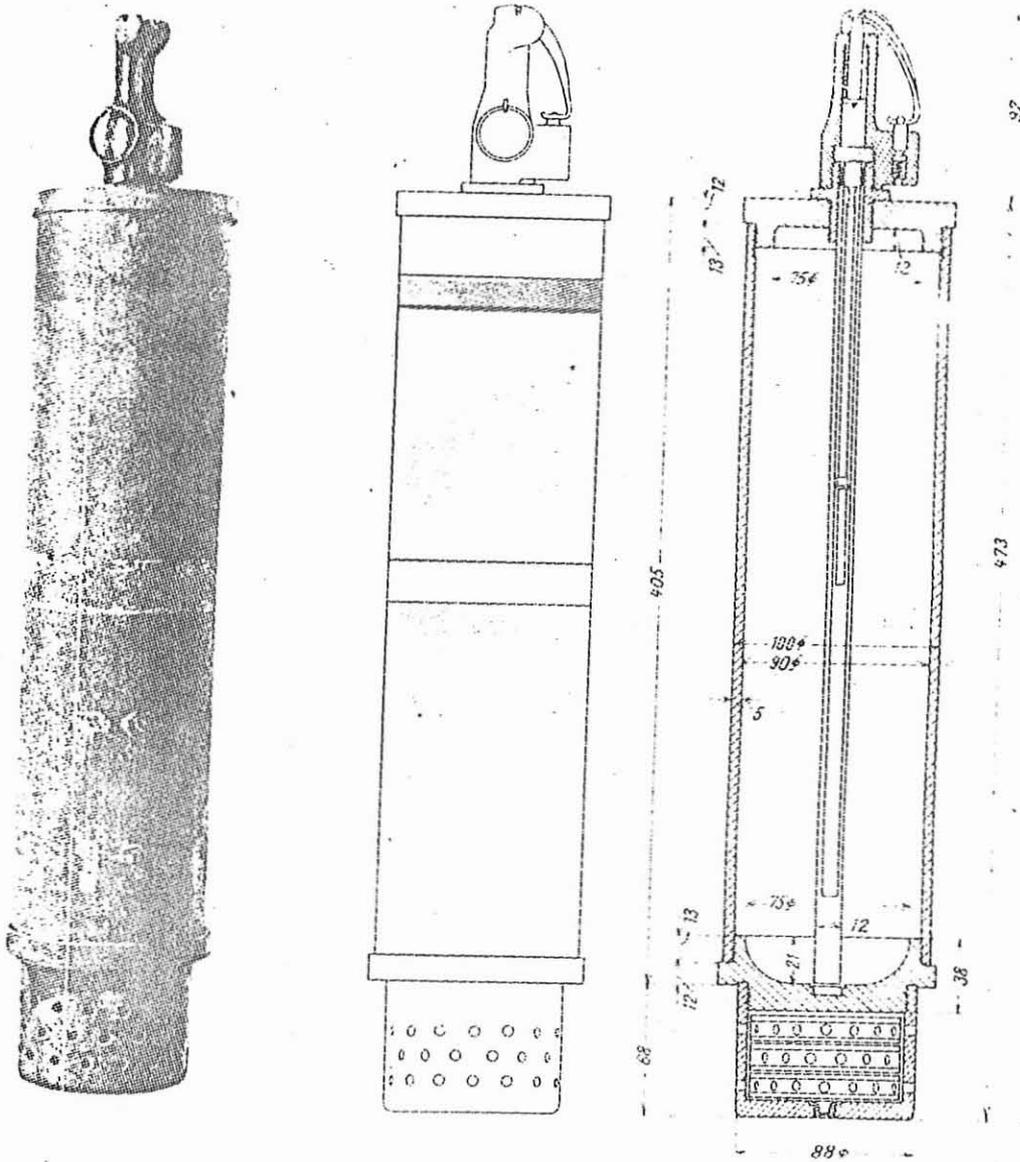


Fig. 16 Schéma d'un projectile pour Mortier *Stokes* de 4 pouces américain



Fig. 17 équipe de mortier *Stokes* française entre les deux-guerres, sur pièce de 81 mm, lors d'un exercice de tir (23)

Engl. 10,5 cm Stokesmine



Bekannt seit Mai 1917

Farbige Kennzeichnung: hellgrauer bis dunkelgrauer Anstrich, oben ein roter Ring, in der Mitte ein breiter, weißer Ring, darunter weißes „PS“

Leergewicht: 8 kg

Gesamtinhalt: 2360 cm³

Kampfstoff: 1) Gewicht: 3 kg

2) Zusammensetzung: Chlorpikrin

Fig. 18 Schéma d'un projectile de 105mm pour Mortier Stokes britannique d'après les fiches d'identification allemande 1918 (coll de l'auteur).

E- La guerre chimique et le Corps Expéditionnaire Américain (C.E.A)

1. Attaque chimique subie par le C.E.A

Le baptême du feu chimique du C.E.A eut lieu le 26 février 1918. Les hommes de la 42^{ème} DI subirent un bombardement chimique à l'aide de projecteurs dans la région de Seicheperey, au bois de Remières. Près de 300 bombes remplies de phosgène s'abattirent sur les lignes américaines, en deux salves séparées de trente secondes. La surprise causa 6 morts et 73 intoxiqués dans les rangs des 225 *Sammies* présents dans le secteur (11). Ce même 26 février, le front de la 1^{ère} DI américaine subit à son tour les effets dévastateurs d'un tir de *Gaswerfer* près d'Ansauville. Vers 13h30, la 1^{ère} DI fut bombardée sur un front de 600 mètres par 150 à 250 projecteurs, dont les bombes contenaient un mélange de chloropicrine et de phosgène. Sur les 225 hommes exposés au gaz, il y eut 85 blessés (soit 33%) dont 8 décédèrent (1). La proportion élevée de victimes met en évidence le manque flagrant de préparation des fantassins américains, ceux-ci ne semblant pas prendre la menace des gaz très au sérieux. Après cette attaque, une enquête fut réalisée au mois de mars sur un régiment basé en première ligne, par un officier de la section américaine des armes chimiques (19). Son rapport signala « *que beaucoup d'hommes et d'officiers étaient démunis de moyens de protection convenables.* ». Soit ils ne disposaient pas de masque à gaz, soit celui-ci n'était pas prêt à l'emploi, aucun abri n'était aménagé contre les gaz.

La fréquence des bombardements chimiques, ainsi que les pertes subies lors des premières attaques chimiques, poussa les commandants d'unités du C.E.A à aménager des abris imperméables aux gaz. Ces abris étaient enterrés et les issues étaient hermétiquement closes par un cadre de bois sur lequel était tendu un épais tissu imprégné de glycérine et de thiosulfate de sodium. Cette précaution, était appropriée sauf lorsque des obus éclataient directement près de l'entrée d'un abri. C'est ce qui arriva le 27 mai 1918 au 165^{ème} régiment d'infanterie de la 42^{ème} division lors des premières offensives allemandes du printemps. Les fantassins américains, surpris dans leur sommeil, par le pilonnage chimique (ypérite) de leurs positions subirent des pertes importantes : 236 gazés et 37 décès. Ce même 165^{ème} régiment avait subi, le 20 mars 1918 vers 17h30, un sévère bombardement au gaz moutarde lui causant 270 victimes dont une seule décéda. Les troupes américaines supportèrent la doctrine d'emploi systématique, durant les phases défensives, d'obus toxiques par les artilleurs allemands. En témoignent, les tirs effectués le 12 et 13 octobre 1918, par ceux-ci sur les troupes du 114^{ème} régiment d'infanterie de la 24^{ème} division américaine. L'attaque portant sur le Bois Ormout ; l'artillerie allemande, pour sa défense, tira près de 2 000 obus chimiques. Des obus de 77 et 105 mm *croix verte* et *croix jaune* éclatèrent autour des 1 500 hommes du régiment alors qu'ils se dispersaient au fond d'une ravine. Il y eut près de 500 victimes dont une grande partie souffrait de blessures pulmonaires (11).

Au manque de préparation venait s'ajouter l'incompréhension de nombreux officiers américains à l'égard des réalités du combat chimique. En d'autres occasions le commandement américain, soucieux de prouver à ses alliés la valeur et la bravoure de ses unités, négligea le pouvoir d'attrition des gaz. Le 15 juillet 1918, le 30^{ème} régiment d'infanterie de la 3^{ème} division américaine, tentant de repousser une tentative de passage de la Marne par les forces allemandes, subit un bombardement intensif pendant près de dix heures. Le régiment, noyé dans les vapeurs de chloropicrine, d'ypérite et de di-phosgène, eut entre le 14 et le 16, sur ses 600 hommes, 202 victimes par gaz. Son commandant refusant le repli, bien que n'ayant plus d'eau potable depuis plus d'une journée et que la plupart de ses rations d'alimentation aient été souillées par les gaz.

Une autre anecdote illustre cruellement l'inexpérience des recrues, mais aussi des cadres du C.E.A. Au début du mois de mai 1918, alors qu'elle se dirigeait vers Château-Thierry pour prendre position en première ligne, une compagnie de la 28^{ème} Division d'infanterie décida de prendre un peu de repos sur le bord d'un chemin. Les hommes s'éparpillèrent, et s'installèrent dans les cratères formés par des projectiles éclatés quelques jours plus tôt. Ce faisant, ils ne remarquèrent pas que ces trous d'obus avaient été formés par des munitions chimiques contenant de l'ypérite. Ils passèrent la nuit sur des couches souillées par le sulfure d'éthyle dichloré. Au matin les hommes se réveillèrent le dos rongé par le vésicant. A leur grand dam, il était déjà bien trop tard. Les soldats épargnés ne purent que soulager les mourants au moyen de la crème anti-vésicant dont ils étaient tous dotés. Les deux tiers de la compagnie furent ainsi décimés.

2. Attaques chimiques menées par le C.E.A

Le 18 juin 1918, la compagnie B du 1st *Gas Regiment* détachée auprès du XXXII^{ème} Corps français conduisit la première opération chimique indépendante américaine. Vers 22h30, 700 projecteurs *Livens* chargés de bombes contenant près de 3kg de phosgène furent simultanément mis à feu sur les positions allemandes situées à 1 500 mètres. Cette attaque, dirigée contre une compagnie d'infanterie équipée de mortiers et un bataillon d'infanterie de réserve, ne fut pas suivie d'une phase offensive et provoqua, aux dires des prisonniers allemands, une cinquantaine de blessés et près de dix morts (11). Lors de la campagne Meuse-Argonne, le 2 octobre 1918, la compagnie F du 1st *Gas Regiment*, appuya avec 56 projecteurs *Livens*, une attaque de la 33^{ème} division d'infanterie, près de Bois La Ville. Les bombes remplies de phosgène s'abattirent sur les défenseurs allemands, mais ne permirent pas d'emporter la décision (11). Cette même compagnie F mena, le 16 octobre vers 3h30, le plus important bombardement chimique du C.E.A de toute la guerre. Il mit en action 230 projecteurs chargés de bombes au phosgène : aucun rapport américain ou allemand n'évoque et n'évalue les résultats de cette attaque. Par la suite les artilleurs américains utilisèrent systématiquement l'arme chimique lors de phase préparatoire d'attaque, en témoigne la préparation effectuée au nord de Verdun (Bois de Bourgonne) le 1^{er} novembre ; où près

de 36 000 obus, remplis de gaz moutarde de fabrication française, furent tirés sur les lignes allemandes.



Fig. 19 Soldats du CEA se familiarisant au port du masque M2 français en 1918 (coll de l'auteur).

CHAPITRE II : LE TRAITEMENT DES BLESSES ET LEUR PRISE EN CHARGE PAR LE SERVICE DE SANTE AU COURS DE LA GUERRE.

1- LE SERVICE DE SANTE FACE AUX GAZ

L'apparition des gaz de combat sur le champ de bataille entraîna une extension des organisations du Service de Santé (S.S). L'éventualité de l'attaque par gaz de combat n'avait pas été envisagée dans l'organisation du Service de Santé en campagne ; de ce fait, aucun matériel adapté n'était prévu¹³ et aucun protocole de traitement efficace n'était encore connu après les premières attaques allemandes des Flandres. Il faudra attendre la notice de juillet 1916, soit plus d'un an après la première attaque par gaz, pour avoir un protocole de soins bien défini. En 1915, le Service de Santé n'avait rien prévu en matière de guerre chimique. La réaction du commandement français, fut de charger le Service de Santé de s'occuper de l'approvisionnement, de la recherche, de la distribution et du mode d'emploi de la défense contre les gaz, sous le prétexte que la prophylaxie relevait de la chimie.

Le G.Q.G créa dès juin 1915 les centres médico-légaux (25) dirigés par un médecin chef, secondé par un adjoint, et constitué avec du personnel de pharmacien et d'ingénieur chimiste. Ils étaient au nombre de six : Amiens, Bar-le-Duc, Châlons-sur-Marne, Nancy, Remiremont et Toul¹⁴. A chaque attaque par gaz, le médecin-chef se rendait sur les lieux de l'offensive. Il ramassait les fragments d'obus ou les obus restés sur le sol, passait dans les formations sanitaires des unités soumises à l'attaque par gaz, pour y prendre les observations des malades et ainsi déterminer la nature du gaz employé. Si un gazé décédait, le médecin légiste pratiquait une autopsie, complétant les informations médicales nécessaires à la rédaction d'un rapport sur la nature du gaz et les symptômes cliniques.

Le Service de Santé a joué un grand rôle dans l'organisation du service de protection des gaz aux armées, témoignant encore une fois de la confiance accordée par le GQG au S.S. Une note du 26 juillet 1915 prescrivait l'instauration de « *démonstrations théoriques et pratiques effectuées dans chaque régiment ou bataillon par les médecins régimentaires* » ; complétée par une autre note du 22 août, notifiant la mise en place « *d'exercices en atmosphère chlorée, avec la contribution des médecins et*

¹³ Ce n'est pas seulement le matériel de traitement des gazés qui fit défaut tout au long de la guerre, mais c'est l'ensemble du Service de Santé qui manque de matériel, ainsi au 1^{er} août 1914, il ne dispose dans ses magasins, à titre d'exemples, que de 6 000 brancards, 12 000 couvertures et autant de draps de lit, 600 béquilles, 12 baraques et 250 tentes diverses (24).

¹⁴ Au nombre de 3 tout d'abord : Amiens, Châlons sur Marne, Nancy, soit 1 par Groupe d'Armée (Nord, Centre, Est), puis vinrent ceux de Bar-le-Duc pour la III^{ème} Armée et La R.F.V, Remiremont pour la VII^{ème} Armée, Toul en Janvier 1916 pour la I^{ère} Armée, certains furent dissous et/ou (re)créés suivant la situation du front et la constitution des Armées en ligne.

des pharmaciens toxicologues ». Il en ressortit que chaque médecin devait apprendre aux troupes à se servir des différents moyens de protection contre les gaz, dont elles disposaient alors.

Cet enseignement se faisait aux cantonnements de repos : il se composait tout d'abord de cours théoriques sur le déroulement d'une attaque par vague chlorée et ses dangers, en présence des officiers de tous grades, des sous-officiers et des soldats. Cette théorie¹⁵ était suivie par une démonstration pratique sur l'efficacité et le maniement des bâillons, tampons et lunettes. A cet effet, le génie avait construit, à proximité de ces cantonnements des abris clos et des tranchées, qui sur l'ordre des chefs de laboratoire de toxicologie divisionnaire, s'emplissaient de vapeur de chlore. Chaque homme se devait de passer dans l'atmosphère toxique, muni de son système de protection, afin de juger de l'efficacité de ce dernier vis à vis de la vague chlorée.

Mais pour que ces différents systèmes assurent convenablement leur rôle de protection, on devait s'assurer que chaque combattant disposait d'un système en parfait état de marche. La circulaire du 22 août 1915 confiait cette tâche aux médecins. Ceux-ci devaient créer des ateliers destinés à la réparation des appareils protecteurs : réfection des bâillons, réimprégnation des cagoules, réparations des lunettes, ... Tâche ingrate et qui n'entraînait en aucun cas dans les attributions professionnelles des médecins.

Devant l'importance prise par la guerre chimique l'Inspection des Etudes et Expériences Chimiques (I.E.E.C) fut chargée de l'instruction des officiers sur les questions de protection des gaz par l'intermédiaire de sa commission de protection. Elle fut composée de médecins ou pharmaciens professeurs de Faculté et d'école ou agrégés du Val de Grâce. Cette commission assura l'instruction des officiers sur les gaz de combat en créant, dès août 1916, un cours théorique et pratique à l'Ecole de Pharmacie de Paris. Ce « *cours spécial sur l'emploi militaire des gaz* » fut confié au commandant Tassilly. Son organisation était définie par la circulaire n°17 378 du 24 juillet 1916. elle prévoyait une série de cours par semaine, commençant le jeudi et comprenant quatre jours de conférence, suivi le soir du quatrième jour d'une séance de tir réel au champ de tir de Fontainebleau de dix-huit à vingt heures. Il fut prévu au départ de faire passer 50 hommes et uniquement des officiers d'artillerie, en commençant par ceux des états majors (ceux-ci virent leur cours prolongé de deux jours sur demande du sous secrétariat d'Etat à l'Artillerie et aux Munitions). Ces cours commencèrent dès le 3 août, et virent défiler des officiers d'artillerie, des officiers Z (compagnies Z des 31 et 32^{ème} bataillons du génie) et par la suite des officiers de tous les corps de troupe. Le programme de chaque série comprenait 5 conférences :

¹⁵ Voivenel (6) constata que la proportion des officiers intoxiqués, par rapport aux soldats intoxiqués, était beaucoup plus réduite que leur proportion numérique. La proportion de décès chez ces premiers étant nulle : Voivenel se demanda si les officiers étaient mieux protégés ou ont su mieux se protéger vis à vis des bombardements à l'ypérite. Ces constatations résultaient du triage effectué dans son ambulance, à la suite de bombardements massifs.

1. Propriété générale des gaz de combat.
2. Emploi des gaz en vague.
3. Protection individuelle.
4. Projectile à gaz.
5. Organisation du service des gaz dans l'armée allemande.

On prévoyait également des passages dans les chambres toxiques et des expériences étaient faites, au camp militaire de Satory, sur l'explosion de projectiles au repos. Des tirs d'obus toxiques, par des canons de tranchées, étaient réalisés à Fontainebleau (uniquement pour les officiers des états-majors et du génie). Par la suite la question de l'envoi de médecins et de pharmaciens à ces cours se posa, ceux-ci étant chargés de l'instruction des troupes sur la protection des gaz. Dans le cas contraire, le corps médical se trouverait en infériorité par rapport aux officiers des corps de troupe ayant reçu la formation. Il fut décidé d'envoyer des médecins majors à ces conférences : ce fut fait le 21 décembre 1916 à la 21^{ème} série, qui accueillit trois de ces officiers ; leur nombre ne cessa d'augmenter par la suite. Toutefois il ne fut nullement question des pharmaciens. Il fallut attendre le 4 mars 1917 pour que l'envoi des médecins divisionnaires ainsi que des pharmaciens toxicologues des Groupes de Brancardiers de Corps d'Armée (G.B.C) et des Groupes de Brancardiers Divisionnaires (G.B.D), au cours ordinaire, fut approuvé. En août 1917 tous les médecins divisionnaires et pharmaciens toxicologues, n'ayant pas été formés, furent reçus aux séries ordinaires. En janvier 1918, les pharmaciens régimentaires furent à leur tour autorisés à suivre ce cours.

Le nombre d'officiers conviés au cours de l'Ecole de Pharmacie évolua au cours du temps : de 50 en août 1916, il passa à 150 au printemps 1917, pour parfois atteindre 300. Les officiers du front alternaient avec ceux de l'arrière ; les premiers en hiver et les seconds en été. On considère que 14 000 officiers français de tous grades, dont une centaine de généraux, de toutes armes, de tous services, ainsi qu'une centaine d'étrangers ont assisté aux cours (26). Chaque officier remettait au professeur Tassilly le résumé des observations faites dans son secteur : s'il avait déjà reçu des gaz, si son unité avait été éprouvée, s'il pouvait fournir des détails sur les conditions de l'attaque, sur l'efficacité des moyens de protection, ... Toutes leurs réponses étaient dépouillées à l'I.E.E.C, et l'on en retirait des renseignements précieux pour les études en cours.

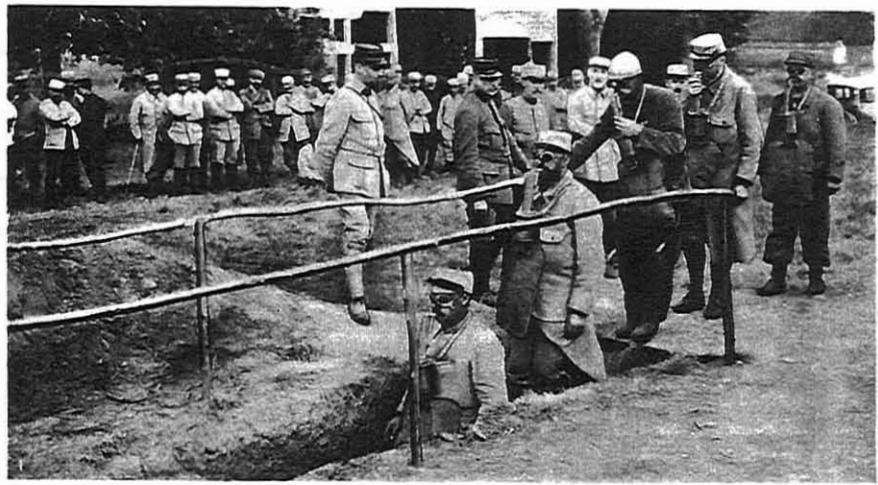


Fig. 20 Essai de l'appareil à Oxyélite en 1915 (coll JM Picquart)



Fig. 21 Instruction de la troupe sur la mise en place « hasardeuse » du tampon P2 (coll JM Picquart)

L'adaptation du S.S à la guerre des gaz ne s'est faite que progressivement et a été conditionnée par les avancées technologiques allemandes en matière de chimie destructrice. Au cours de l'année 1915, les attaques par gaz n'étaient pas assez fréquentes, dans certains secteurs, pour spécialiser le S.S. Les médecins ne firent pas la différence entre un gazé et un malade ordinaire : il passait au triage et suivait le même itinéraire que les malades. Aucune formation sanitaire et aucune salle dans les formations ne lui était réservée. Il était tout juste l'objet d'une surveillance plus étroite que les autres malades ; il restait à l'ambulance tant qu'il avait de la gêne respiratoire ou quelques râles dans la poitrine. C'est en 1916, que se dessinent les premiers progrès dans l'hospitalisation des gazés : le S.S réserva une place à part aux gazés dans les formations sanitaires d'armée et de corps d'armée. Dans les ambulances et les centres hospitaliers le nombre de lits alloués aux gazés devint égal, voir même supérieur à celui des blessés. Mais le personnel médical affecté aux traitements des gazés n'était pas spécialisé : la responsabilité de la section des gazés revenait le plus souvent aux médecins de n'importe quelle ambulance disponible et l'expérience acquise dans ce domaine s'avérait bien faible.

Les formations sanitaires réservaient des places à part aux gazés, mais une bonne organisation du service médical des gazés n'exista qu'après l'apparition de l'ypérite en juillet 1917. On a cessé d'éparpiller les blessés dans toute la France au hasard des places libres. On a alors dirigé les blessés vers les services spécialisés de l'hôpital Necker,

service du professeur Achard ; sur Le Vesinet, service du professeur Sergent ; sur l'Hôtel Dieu de Lyon¹⁶, service du professeur Pic.

L'apparition de l'ypérite sur les champs de bataille et les ravages causés par ce gaz, poussa le commandement à reprendre à sa charge la partie du service des gazés concernant la protection individuelle et collective (fabrication et réparation, règles d'emploi des masques...). Il ne resta plus qu'au S.S son seul et véritable rôle : l'enlèvement et le traitement des blessés. Les cas d'intoxications se multipliaient et l'organisation du S.S, en terme d'instruction du personnel et de prise en charge des gazés, laissait à désirer. Cette situation entraîna la naissance, après la nomination du député Mourier comme Sous-secrétaire d'Etat en 1918, de la *Commission pour l'étude thérapeutique des intoxications par les gaz*, dirigée par le professeur Achard. La première séance de la commission, qui eut lieu le 8 avril 1918, déboucha sur :

- 1° La création, en juillet 1918, d'une section de gaz, au sous-secrétariat d'Etat du Service de Santé : dirigée par le médecin-major Paul. Elle fut chargée de la collecte des documents en provenance du front et des usines de l'intérieur et de leur communication à la commission thérapeutique. Elle assurait aussi la liaison entre la santé et l'armement.

- 2° La création, à Paris, d'une clinique des gaz dirigée par le professeur Achard, destinée à l'instruction des médecins appelés à donner leur soins aux gazés. Cette clinique fut inaugurée le 9 septembre 1918, dans les locaux de l'hôpital auxiliaire 101 et reçut jusqu' à l'armistice soixante-neuf médecins français et sept médecins alliés. Ces médecins y reçurent pendant une semaine, un enseignement clinique, prodigué par les médecins de l'établissement, des membres de la commission et leurs élèves. Un cours théorique sur la chimie des gaz, sur leurs effets, physiologiques et pathologiques, fut ouvert à la Faculté de médecine en même temps que l'enseignement clinique. Ces cours furent assurés par le professeur M. Desgrez, en alternance avec le professeur André Mayer, du collège de France.

- 3° Organisation à l'intérieur d'établissements spécialisés en personnel et en matériel, réservés au traitement des gazés évacués de l'avant et des séquelles retardant la récupération. A l'instigation du médecin-major Paul, tous les gazés jugés aptes à être évacués de la zone des armées par une commission d'examen, furent envoyés à Paris pour une dizaine de jours.

- 4° Définition d'un plan d'organisation du traitement et de l'évacuation des soldats intoxiqués, sous la responsabilité du médecin inspecteur Toubert. Il adjoignit à chaque formation sanitaire du Service de Santé *des formations Z* chargées du traitement spécifique des gazés. Ces formations s'échelonnèrent de la division à la zone des étapes. « *L'ambulance divisionnaire Z devait compléter le lavage des postes de secours ; l'ambulance Z de corps d'armée conservait les intransportables ; les ambulances Z d'armée recevaient et traitaient les évacuables ; les hôpitaux Z de la D.E*

¹⁶ Il s'agissait du centre spécial de traitement des militaires intoxiqués par les gaz, siégeant à la salle Detroyat de l'Hôtel Dieu de Lyon. Sa capacité était de 25 lits, mais fut de nombreuses fois augmentée pour répondre aux besoins. Ce service était dirigé par le Médecin-Major de 1^{ère} classe Adrien Pic, professeur de thérapeutique médicale à la faculté de médecine de Lyon, Médecin des hôpitaux, adjoint technique au Directeur du Service de Santé de la 14^{ème} région militaire.

étaient réservés aux gazés en excédent dans les ambulances Z d'armée 262). ». On créa des organes de traitement d'urgence chargés des premiers soins : poste de lavage et d'échange de vêtements, ainsi que des organes de traitement réservés aux gazés.

- 5° Création d'un organisme de contrôle du fonctionnement des divers organismes de la Commission.

En marge de cette commission, une sous-commission dirigée par le professeur Achard et composée de MM. Desgrez, professeur de chimie de la Faculté de médecine de Paris, Bieux, professeur au Val de Grâce, Duvoir et Flandin, futurs médecins des hôpitaux de Paris, rédigea en deux mois une notice intitulée « *notice clinique et thérapeutique de l'intoxication par les gaz* » (27), qui compléta la notice du 4 juillet 1916. Un aide-mémoire (28) suivit de près la notice. Ces deux ouvrages furent la base écrite de la formation de tous les médecins spécialisés.

2- ORGANISATION DU SERVICE DE SANTE AUX ARMEES

Son organisation s'échelonna de l'avant vers l'arrière, et en suivant la filière des évacuations.

A- A l'échelon du régiment

Le service de santé régimentaire, dirigé par un médecin-major, était chargé de la relève des blessés ne pouvant plus se mouvoir sur le champ de bataille, de leur donner les premiers secours et de les conduire aux relais des voitures sanitaires. Il comprenait le personnel nécessaire à la mise en œuvre des postes de secours des bataillons et du régiment, situé à proximité des postes de commandement du colonel et des chefs de bataillon. A chaque régiment¹⁷ était affecté un médecin-chef, du rang de médecin-major, trois médecins aide-major, trois médecins auxiliaires, douze infirmiers de compagnie et quarante-huit brancardiers. En juillet 1917 on affecta un pharmacien aide-major de 1^{ère} classe par régiment d'infanterie et un pharmacien auxiliaire par bataillon de chasseurs, ainsi qu'un dentiste auxiliaire aux régiments. Les brancardiers musiciens (environ trente-huit), tambours, cordonniers et tailleurs participèrent au portage. Le matériel comprenait des brancards à compas auxquels se sont ajoutées des brouettes porte-brancards et en 1916 la poussette Peugeot.

B- A l'échelon de la division

Un médecin divisionnaire disposant d'un groupe de brancardiers divisionnaires (G.B.D), dont les effectifs furent augmentés pendant la guerre, passant de 132

¹⁷ Constitution pour un régiment d'infanterie à 3 bataillons.

brancardiers en 1914 à 177 en 1917. Les brancardiers disposaient d'un matériel d'évacuation important : à savoir 140 brancards, 30 brouettes porte brancards, des voitures hippomobiles, pour le transport des blessés, conduites par des soldats du train (six grandes voitures à deux chevaux, six petites voitures à un cheval), et par la suite des véhicules automobiles. Ces G.B.D avaient pour mission de procéder à l'évacuation des blessés des P.S sur les ambulances de l'avant. Par la suite cette évacuation fut prise en charge par les Sections Sanitaires Automobiles (S.S.A) ; le G.B.D assurant alors la relève des blessés sur la ligne de feu en renfort des brancardiers régimentaires.

Dans le cas où la division fut isolée, une ambulance¹⁸ et une section d'hospitalisation¹⁹ lui furent rattachées. Par prélèvement sur les éléments du C.A, le service de santé divisionnaire reçut dès 1915 deux ambulances, l'une médicale, l'autre chirurgicale. A partir de juillet 1918, avec la reprise de la guerre de mouvement, l'ambulance chirurgicale, ne pouvant plus rendre les mêmes services qu'en période de stabilisation, fut supprimée et la division ne conserva plus qu'une ambulance médicale pour les malades (24). L'ambulance constituait, d'après le règlement de 1910 ; « *le rouage fondamental du Service de Santé de l'avant* ». Son personnel comprenait 1 médecin-major, chef de service, 5 médecins aide-major. Le médecin-chef et un de ses aides étaient montés. Les officiers comptaient aussi 1 pharmacien aide-major, 2 officiers d'administration : un officier gestionnaire et un officier monté dit d'approvisionnement. La troupe se composait de 38 infirmiers dont 2 sous-officiers et quatre caporaux (un bon nombre étant étudiant en médecine et pharmacie), 13 soldats du train dont 1 sous-officier du train monté, 1 brigadier monté, 8 conducteurs et 3 ordonnances d'officiers montés. Le personnel du train était sous les ordres du médecin-chef mais dépendait du lieutenant de l'escadron du train des équipages. L'ambulance fut dotée d'un matériel roulant considérable : 5 fourgons du type Service Santé (4 A,B,C,D contenaient du matériel médical dont 2 tentes Tortoise ; le dernier servant de fourgon à vivres) et une voiture à 2 chevaux pour la conduite du personnel non monté, auxquels venaient s'ajouter 22 chevaux²⁰.

A partir de mai 1915 furent rattachés aux G.B.D des laboratoires mobiles d'analyse et de toxicologie, affectés à la défense contre les gaz et à l'examen des eaux potables et denrées alimentaires. Ceux-ci se trouvaient sous la direction de pharmaciens, du cadre d'actif et du cadre de complément, choisis parmi les plus instruits (professeurs agrégés, chefs de travaux, préparateurs des écoles de pharmacie, docteurs en pharmacie, anciens internes, ...). Ces laboratoires furent chargés des prélèvements d'échantillons, de la

¹⁸ Le terme d'ambulance désignait non un véhicule mais une formation sanitaire mobile. Souple, interchangeable, cet organe de traitement et non de transport put s'immobiliser au moment du besoin pour l'hospitalisation des intransportables, en s'accolant une section d'hospitalisation qui lui fournit le matériel nécessaire.

¹⁹ Cette section comptait 3 fourgons de type Santé, elle s'ajoutait à l'ambulance quand celle-ci s'immobilisait, portant sa capacité hospitalière à 100 lits (29).

²⁰ A noter que l'ambulance de division de cavalerie possédait des ressources moindres : 3 médecins, 1 officier d'administration, 20 infirmiers, avec 22 chevaux mais un seul fourgon du type Santé et 6 petites voitures pour le transport des blessés.

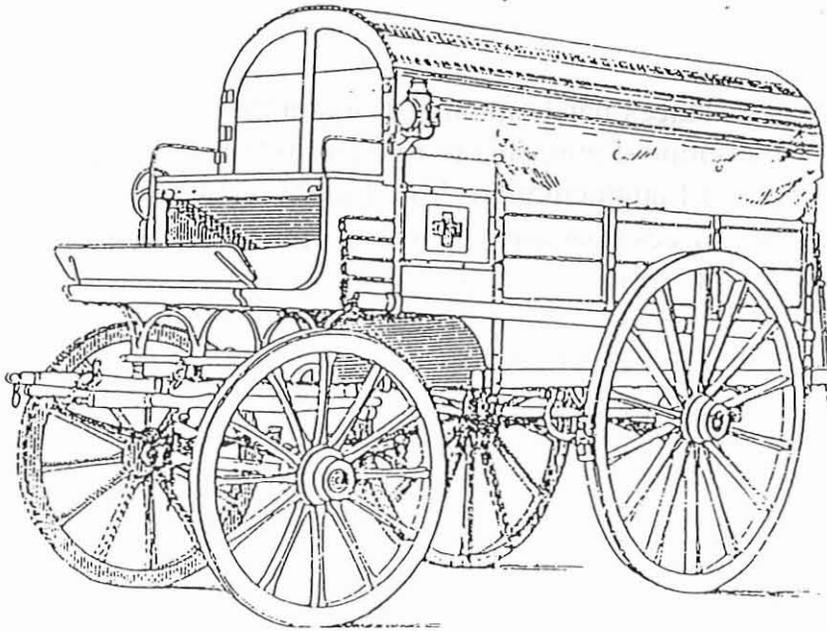
détermination de la nature des gaz lancés par l'ennemi, d'organiser des conférences et des démonstrations pratiques (réalisation d'atmosphère toxique) relatives à la protection contre les gaz asphyxiants²¹. Suite à l'augmentation des attaques par gaz, il fut adjoint des aides-pharmaciens, pour suppléer ces pharmaciens toxicologues. Ces aides devaient présenter à l'instar de leur chef de solides références scientifiques. Le pharmacien répondait à tous ces critères et il fut créé un grade de pharmacien auxiliaire, équivalent à celui de médecin auxiliaire. De 40 à leur création, leur nombre passa rapidement à 120, puis 217 pour atteindre, à la fin du conflit un effectif de 250 laboratoires de toxicologie (20).

C- A l'échelon du corps d'armée

Ces formations avaient pour but de suppléer aux ressources des divisions devenues insuffisantes en cas d'opérations militaires importantes. Le directeur du service de santé de corps d'armée disposait, en 1914, de nombreuses formations sanitaires : un groupe de brancardiers de corps d'armée, huit ambulances, six sections d'hospitalisation, une section sanitaire automobile. En 1915, le C.A transféra à chacune de ses divisions, deux ambulances et une section d'hospitalisation, ne conservant à lui que deux ambulances (la première chirurgicale et la seconde pour blessés et gazés intransportables : celle-ci donnant naissance en juillet 1918 à l'ambulance Z.), deux sections d'hospitalisation, deux sections sanitaires automobiles²² (qui à quelques exceptions près sont retirées en janvier 1917 pour être affectées aux divisions). Depuis le règlement de 1912, chaque corps d'armée comprend en outre un laboratoire de campagne, dirigé par un médecin, dénommé « *section d'hygiène et de prophylaxie* » rattaché aux G.B.C, et chargé d'effectuer des analyses de bactériologie courantes. En mai 1915, on lui rattache un pharmacien qui avait pour rôle de centraliser tout ce qui concernait la défense contre les gaz. En 1916 et surtout en 1917, des « groupements avancés d'ambulances » (G.A.A) furent créés par le regroupement des ambulances de C.A (trois à six ambulances) en de véritables hôpitaux de 500 à 600 lits, assurant à 10km des lignes un tri des blessés et gazés du C.A. Ils secondaient le service de santé divisionnaire et allégeaient ainsi la tâche des hôpitaux d'évacuation. La reprise de la guerre de mouvement, vit l'allègement de ces groupements ; ceux-ci ne s'occupant désormais plus que du traitement des intransportables, le tri étant confié au poste de secours.

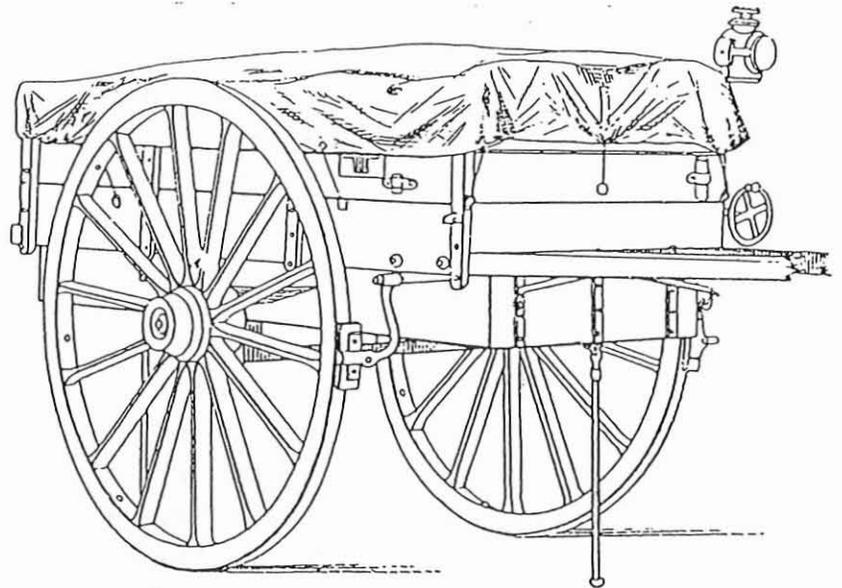
²¹ Le rôle joué par les laboratoires de toxicologie dans la protection contre les gaz sera limité par la suite car borné d'un côté par les attributions des centres médico-légaux et de l'autre par celles des officiers de corps de troupe (officiers Z, médecin-chef et pharmacien des régiments).

²² Ces sections sanitaires automobiles (S.S.A) allaient remplacer les voitures hippomobiles. Elles furent adoptées après les grandes manœuvres de 1912 et en 1914, on comptait une section par C.A avec une section de réserve et douze sections pour les divisions de réserve et territoriales. De 25 au 1^{er} septembre 1914, elles passèrent à 120 au 1^{er} janvier 1916, à 146 le 1^{er} janvier 1917 pour finalement atteindre 206 en novembre 1918. Alors qu'il n'existait qu'une S.S.A par corps d'armée fin 1914, chaque division possédait sa propre section en septembre 1915 (24). Il est à noter qu'au début du conflit les quelques rares véhicules mis à la disposition du S.S le furent par la Société de la Croix-Rouge.



Fourgon du servi
de santé

Voiture médicale
régimentaire
(modèle 1888)



Voiture médicale
régimentaire

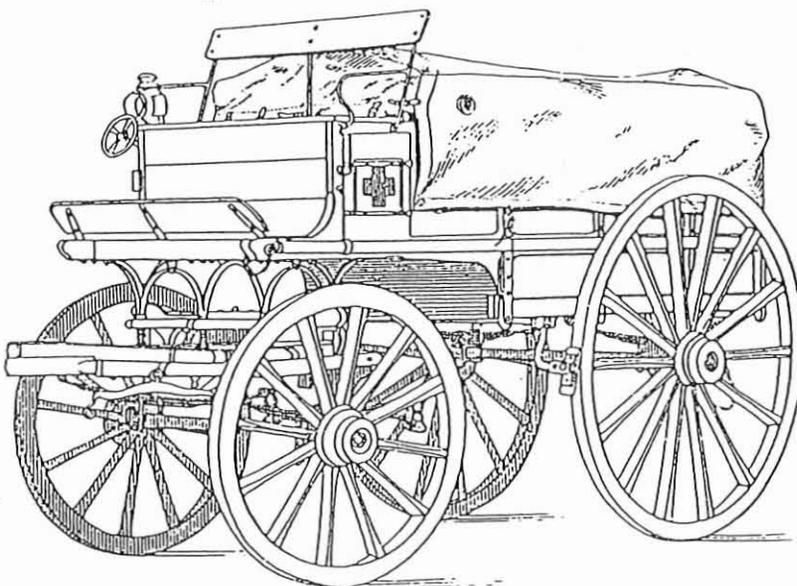


Fig. 22 Différents véhicules à traction hippomobile du service de santé en service dans l'Armée Française au début du conflit (30)

D- A l'échelon de l'Armée

Le médecin inspecteur général ou inspecteur, disposait d'autant d'hôpitaux d'évacuation ou Hôpitaux Origine d'Etape (H.O.E) que de C.A, soit 3 ou 4 par armée. Chaque H.O.E était attaché à un C.A, il était désigné par le n° du C.A auquel il fut attaché. Transportable par voie ferrée et scindable en sections indépendantes qui se distinguaient par l'indice A et B marqué à côté du numéro de l'hôpital : il comprenait le personnel lui permettant de se diviser en deux section égales et d'organiser quatre trains sanitaires improvisés. Il s'agissait d'unité collective regroupant le matériel de deux ambulances d'infanterie : leur personnel comportait 8 médecins, 2 pharmaciens, 2 officiers d'administration et 40 infirmiers. Ces hôpitaux d'évacuations furent disposés auprès de certaines stations de chemin de fer, appelées gares régulatrices, situées entre 15 et 25 km du front : ils centralisaient la réception, l'hospitalisation et l'évacuation des blessés. Certains H.O.E se spécialisèrent en hôpitaux pour blessés légers, hôpitaux de contagieux, hôpitaux Z, hôpitaux de vénériens et de cutanés,... En effet, au début de la guerre, la doctrine de l'évacuation loin vers l'arrière de tous les blessés avait augmenté le nombre de morts par gangrène et avait fait prendre conscience de l'importance des premiers soins à donner à l'avant.

En 1917, les moyens chirurgicaux des H.O.E furent renforcés par deux ambulances chirurgicales automobiles comprenant huit équipes et huit équipes de complément, spécialisées dans la chirurgie d'urgence de grands blessés et dotées d'un matériel se déplaçant en camions. Enfin en juin 1918, ces H.O.E furent dédoublés : les hôpitaux primaires (H.O.E 1) s'établissant à 25 ou 30 kilomètres du front près d'une voie ferrée, hospitalisant et traitant les grands blessés. Les hôpitaux secondaires (H.O.E 2), complémentaires ou spécialisés, situés à 100 ou 200 km du front près des gares importantes de la zone des étapes de l'armée : fonctionnant comme centre de débordement, traitant les blessés transportables. On comptait un H.O.E secondaire pour trois ou quatre primaires.

En plus de ces hôpitaux, l'armée disposait, de centres hospitaliers, de centres d'éclopés, de laboratoires de bactériologie et de chimie placés sous la direction d'un médecin²³, d'équipes sanitaires (pour l'hygiène des cantonnements), de sections sanitaires automobiles S.S.A²⁴, de trains sanitaires et de régulatrices sanitaires pour la révision des pansements et de réserves de gare régulatrices (réserves de personnel, de médicaments et de matériel sanitaire).

²³ Au début du conflit, on comptait un laboratoire par armée, sous la direction d'un médecin et possédant dans son ordre de marche un pharmacien d'active assisté d'un ou deux aides seulement. Ce laboratoire effectuait les analyses médicales, les expertises médico-légales, les analyses alimentaires, ...

²⁴ La composition prévue était de 10 à 12 voitures par section, en 1916 elle se composait de 20 voitures et cela jusqu'à la fin du conflit (31).

3- LE SERVICE DE SANTE AU FRONT

A- Fonctionnement du Service de Santé aux armées

Les trois temps fondamentaux de l'exécution du service de santé aux armées ne varièrent pas ; ce furent successivement :

- la relève des blessés sur la ligne de feu et leur transport jusqu'aux formations de traitement ;
- l'hospitalisation à l'arrière du front ;
- l'évacuation des transportables vers l'intérieur.

La relève des blessés fut assurée par le personnel du service de santé régimentaire, secondé, en cas de nécessité, par les brancardiers divisionnaires et de corps d'armée. L'évacuation se fit par l'intermédiaire des sections sanitaires automobiles des divers échelons (division, corps d'armée, armée), celle-ci faisant la navette entre les postes de secours régimentaires, les ambulances et groupement d'ambulances avancées, les hôpitaux d'évacuations et les centres hospitaliers²⁵.

L'exemple du 274^{ème} RI, régiment de réserve du 74^{ème} RI, semble intéressant pour illustrer l'organisation du Service de Santé de l'avant, sa coopération avec les éléments du C.A et ses modifications en fonction du terrain et des bouleversements au sein même de l'organisation du S.S. L'effectif se composait pour chaque bataillon, d'un médecin aide-major, de quatre infirmiers dont un caporal, de seize brancardiers commandés par un caporal, d'un médecin auxiliaire chargé de la relève des blessés et les huit tambours s'ajoutant au moment voulu, aux brancardiers pour la relève des blessés. Le tout était sous la direction d'un médecin-chef.

Le médecin Robineau (31) évoque les bouleversements subis par son régiment entre août 1914 et janvier 1916. Ce régiment occupa des positions en Champagne dès le début de la guerre de position, y appliquant les règlements prévus pour la guerre de siège des places fortes :

- dans les tranchées étaient creusés à proximité de la 1^{ère} ligne, des abris de pansement. Là se tenaient le médecin auxiliaire du bataillon, avec les brancardiers (à l'exception de 2 brancardiers par compagnie de garde dans la tranchée).
- Le poste de secours était établi dans une cave spacieuse du village situé à proximité de la tranchée et dirigé par un médecin. Les brancardiers divisionnaires, dont l'abri était situé entre le P.S et l'ambulance divisionnaire, envoyaient un convoi la nuit pour la relève des blessés du P.S, les conduisant à l'ambulance.

²⁵ Les sections sanitaires ont ainsi transporté 10 679 945 blessés (24).

- Le P.S central sous la direction du médecin-chef, servait d'infirmierie pour les malades et les blessés peu graves. Une voiture automobile stationnait aux abords du P.S central et pouvait se rendre aux P.S en cas d'urgence.

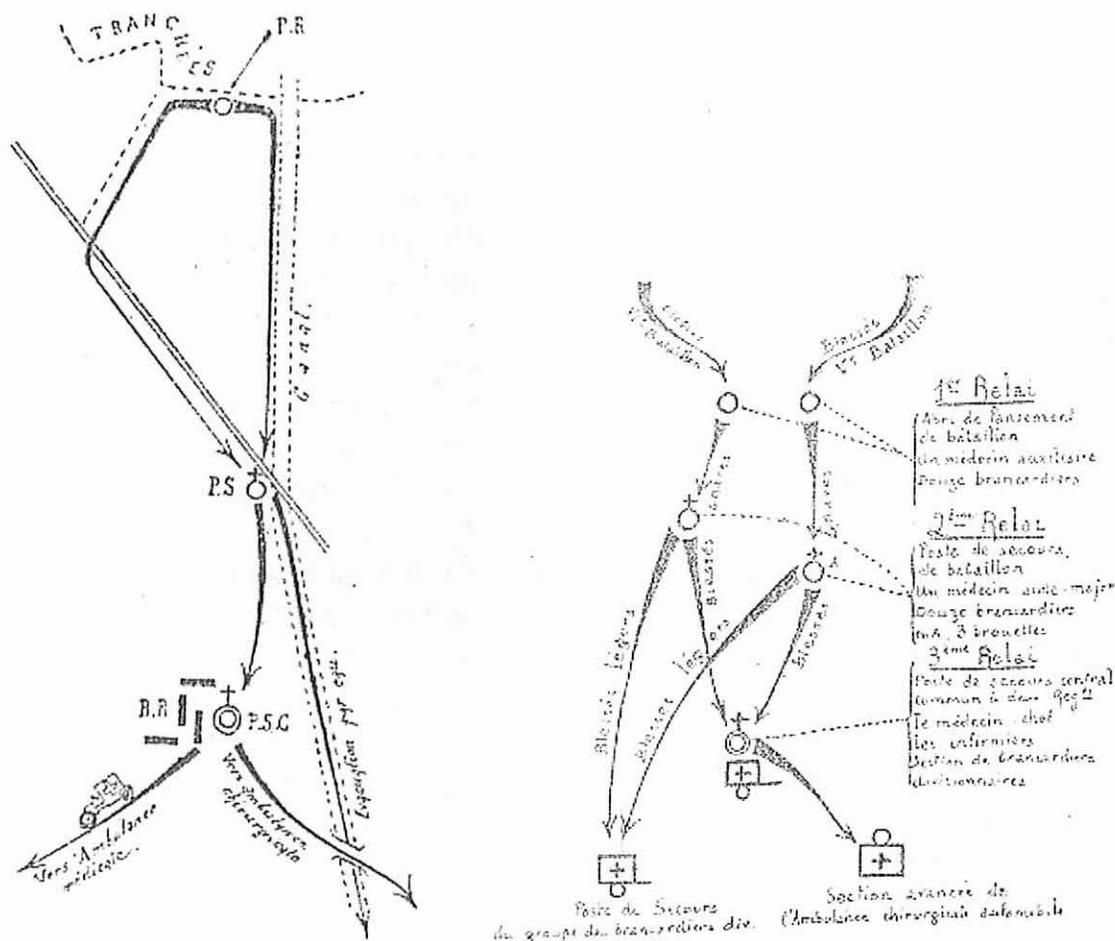


Fig. 23 Schémas de l'organisation du S.S du 274^{ème} régiment d'infanterie en Champagne et en Argonne (31).

Par la suite, le régiment parti pour l'Argonne, le nombre de brancardiers par compagnie passant de 4 à 7. Le régiment reçut des brouettes porte-brancard au nombre de trois par bataillon. C'est à cette époque que les hommes touchèrent les premiers sachets contre les gaz asphyxiants.

- Un abri fut établi en première ligne avec quatre brancardiers par compagnie.
- Le poste de pansement fut supprimé et fut remplacé par un poste de secours avec un aide-major, un médecin auxiliaire et deux infirmiers, ainsi que tous les brancardiers disponibles.
- Le P.S central était installé dans la cave d'une maison détruite située dans un village aux alentours. On y trouvait le médecin-chef, deux infirmiers et une section de brancardiers divisionnaires portant les blessés sur brouettes au lieu de passage du convoi sanitaire (fig.23).

Loin d'être satisfaisante cette organisation fut remaniée et améliorée : les brancardiers furent répartis par moitié dans un abri de pansement de 1^{ère} ligne et dans le P.S.B. On désigna 20 brancardiers auxiliaires dans chaque bataillon pour aider les brancardiers titulaires. Le poste central conservait sa section de brancardiers divisionnaires, mais se voyait rattacher tous les infirmiers.

Le règlement de 1910, rédigé sous l'impulsion de Delorme, sur le Service de Santé en campagne avait défini les moyens organiques en fonction de notions techniques et de conceptions tactiques qui apparurent erronées quand elles se trouvèrent confrontées à l'épreuve des faits. La doctrine privilégiait l'évacuation des blessés au plus vite au détriment du traitement immédiat, ce qui fut source d'aggravation, de gangrène, et d'infections. On emballait, on étiquetait, on expédiait et on faisait une médecine hâtive, d'enregistrement, d'expédition. Y succéda la théorie du maximum d'hospitalisations à proximité du front et du minimum d'évacuations. C'est seulement quatre mois avant la fin des hostilités, que le Service de Santé trouva la formule la mieux adaptée ; avec reprise des évacuations, et transport à distance vers des formations à grands rendements. Cette réorganisation faisait suite aux offensives allemandes de 1918, ayant entraîné la perte de nombreux H.O.E situés trop près du front. L'hospitalisation fut en principe du ressort de l'armée, les organes régimentaires, divisionnaires et ceux de corps d'armée ne se devant d'opérer qu'un tri sélectif et de prodiguer les premiers soins.

Très rapidement, avec le nombre croissant des blessés, s'imposa la notion de triage : on distingua les intransportables à traiter sur place, les évacuables après mise en condition (couchés, assis, debouts) et les éclopés. Le règlement de 1910 établissait les distinctions essentielles entre blessés transportables et intransportables. Etaient considérés comme intransportables *les crâniens, les thoraciques, abdominaux et grands fracas de membres*, encore une fois aucune notion sur l'état général du blessé n'intervenait.

La notion de triage évolua tout au long de la guerre, l'organisation du Service de Santé lors des grandes batailles en témoigne. Pendant l'offensive allemande sur Verdun le P.S se chargeait d'un tri dégrossisseur, aboutissant à la rédaction de la fiche médicale de l'avant. Aux G.B.D on séparait les blessés pouvant se mouvoir et gagner à pied les S.S.A et ceux qui devaient être transportés couchés. Il s'agissait plutôt d'un aiguillage réalisé par un médecin répartiteur, « lotissant » les blessés par catégories de blessés. Au G.A.A, on traitait les grands blessés sur place, puis le triage recommençait aux H.O.E, ainsi qu'un triage vérificateur aux gares régulatrices.

La conception changea lors de la bataille de la Somme en 1917 : le triage fut d'abord réalisé à l'H.O.E où tous les évacués de C.A passaient au tourniquet. Il se déroulait dans deux baraques, installées à côté du portique d'entrée : l'une pour les blessés couchés, l'autre pour les blessés pouvant se mouvoir, sous la direction de deux équipes de trois médecins. Une fiche aiguillant le blessé vers le quartier de l'hôpital le

concernant (traitement ou évacuation). Ce système déboucha sur l'encombrement des H.O.E, faute d'avoir sérieusement organisé les évacuations : les G.A.A furent alors chargés d'assurer à nouveau le triage, sans grand bénéfice. Mignon émit une critique sévère suite à ces événements : « *le triage a été si confus que l'on ne s'est guère aperçu de son efficacité* » (32). Par suite de cet échec, des instructions particulières furent rédigées (note de la Direction de l'arrière du 18 novembre 1917), des formations spéciales et un personnel spécialisé lui furent affectés.

Durant l'offensive des Flandres d'août 1917, un poste de triage situé à 7 kilomètres du front fut attribué à chaque division de la 1^{ère} Armée, en retrait des P.S.R. L'offensive de la Malmaison d'octobre 1917 posa les nouvelles bases du triage : chaque échelon sanitaire y participait. Les formations divisionnaires établissaient un tri des blessés par spécialités et mettaient à part les récupérables. Le C.A soignait les intransportables et les petits blessés. Les H.O.E1 faisant le tri entre les intransportables, les évacuables et les récupérables.

A la fin du conflit, l'organisation du traitement et des évacuations se ramena à trois grands échelons sanitaires :

- G.A.A pour les intransportables ou les soins d'urgence,
- H.O.E1 se chargeait du véritable triage, opérant et hospitalisant les blessés graves et dont le rôle, en cas d'affluence, fut de constituer, après simple révision des pansements, des trains d'évacuations dans lesquels furent envoyés les blessés et gazés pouvant voyager.
- H.O.E2 où furent dirigés les blessés et gazés évacuables sans danger.

Dans un souci de conservation des effectifs, l'essentiel des blessés était conservé dans la zone des armées. Seuls les blessés qui après traitement initial ne pouvaient être récupérés rapidement furent envoyés au-delà de la zone des étapes. Les évacuations de blessés en provenance des H.O.E1, sur les H.O.E2, les formations spécialisées et sur la zone de l'intérieur se sont fait par l'intermédiaire de trains sanitaires²⁶. Au début de la guerre, ces trains sanitaires²⁷ se composaient pour la plupart de vieux wagons de marchandise type « 40 hommes, 8 chevaux » ou de wagons de troisième classe ; sans chauffage ni lumière, privés du moindre confort. Les blessés furent ainsi transportés d'une traite d'un bout à l'autre de la France et descendus aux gares de répartition au hasard des places vacantes. A partir de 1918, ils n'évacuèrent que des blessés qui pouvaient subir, sans trop en souffrir, l'évacuation à distance. Au début du conflit, on distinguait :

- Les trains permanents²⁸, qui étaient des trains à composition invariable, formés de wagons à couchettes fixes disposés sur 2 étages, avec salle de pansement, réfectoire,

²⁶ Les chemins de fer ont transportés au total près de 5 millions d'évacués (26).

²⁷ Le service de santé ne disposait au 1^{er} août 1914 que de 5 trains permanents pour 760 blessés couchés ; puis 115 improvisés représentant 45 540 places couchées et 30 trains ordinaires, soit 45 000 places assises (24).

²⁸ Il est à noter qu'au début du conflit l'Autriche en possède 33, l'Allemagne 22, la Russie 32 et la Belgique 10 (25)

cuisine, d'une contenance de 120 à 140 places, que les compagnies de chemin de fer tenaient en réserve et sortaient, à l'occasion, comme hôpitaux roulants.

- Les trains improvisés, pour blessés couchés, étaient composés de l'assemblage de 33 fourgons de marchandises et dans lesquels on montait quatre supports à trois étages. Ils étaient au nombre de 4 par C.A et comprenaient un personnel médical important : 1 médecin-chef, 1 médecin auxiliaire, 1 officier d'administration et 42 infirmiers.

- Les trains ordinaires se composaient de vieilles voitures à voyageur de toutes classes, pouvant emporter 1 500 évacués assis.

En novembre 1914, furent créés des trains semi-permanents destinés à remplacer les trains improvisés²⁹. Ils étaient composés de voitures de voyageurs à couloir de circulation, munies de couchettes et de banquettes et ayant une suspension douce et un chauffage à vapeur. Un complément de voitures les dotant d'une tisanerie et d'une salle à pansement. Les blessés, gazés et malades furent répartis dans les trains selon leur état, certains trains dit « rouges »³⁰ pouvaient circuler à l'allure des express : 40 à 50km/h au lieu des 20 à 25km/h habituel ; les évacuations se chiffrant en heures et non pas en kilomètres. Ces trains sanitaires passaient, pour se rendre vers l'intérieur, par des gares régulatrices de la Zone des Etapes (Z.E) où une vérification était assurée avant le départ. Le médecin régulateur avait la possibilité de faire descendre certains blessés, adressés alors pour traitement à un hôpital proche de la gare régulatrice. Dans tous les cas, ils existaient des « infirmeries de gare », placées le long des lignes et organisées par la Société de Secours aux blessés. Ces infirmeries assuraient les soins d'urgence et l'alimentation des blessés pendant leur évacuation (25).

Les conditions d'évacuation furent souvent remises en cause par de nombreux médecins, comme facteurs aggravant de la mortalité. La lenteur des transports en étant responsable, pour d'autres ce fut la rapidité de l'évacuation, confiée à des personnels inexpérimentés, qui fut responsable de nombreuses aggravations et conduisit à la mort de nombreux gazés. Le Médecin-Major Grenet³¹ s'en fit l'écho : « *Il faut noter que, parfois, les évacuations paraissent avoir été un peu hâtives. En particulier le 15 Août, le médecin de la régulatrice sanitaire de Laval a fait descendre en cours de route, du même train, à cause de leur état 17 hommes (14 intoxiqués) ; et sur ce nombre, 5 intoxiqués par gaz ont succombés en quelques jours. Il est certain que ces malades auraient eu intérêt, sinon à être soignés sur place, du moins subir un voyage moins long et moins pénible.* » (37).

²⁹ En octobre 1918 on comptait 6 trains permanents, 142 semi-permanents et 36 improvisés (26).

³⁰ Ces trains transportaient des blessés non opérés et étaient prioritaires.

³¹ Médecin-major Grenet, rapport mensuel août 1918, 4^{ème} secteur médical, Laval, 4^{ème} région militaire.

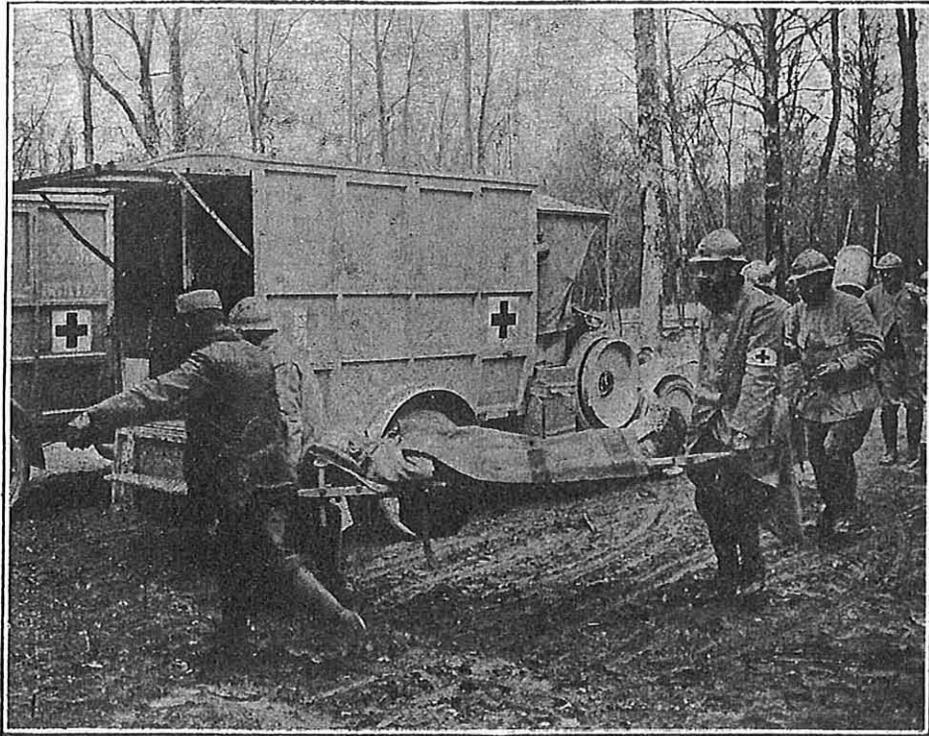


Fig. 24 Evacuation d'un blessé par une section sanitaire automobile en Wœvre (coll JM Picquart)

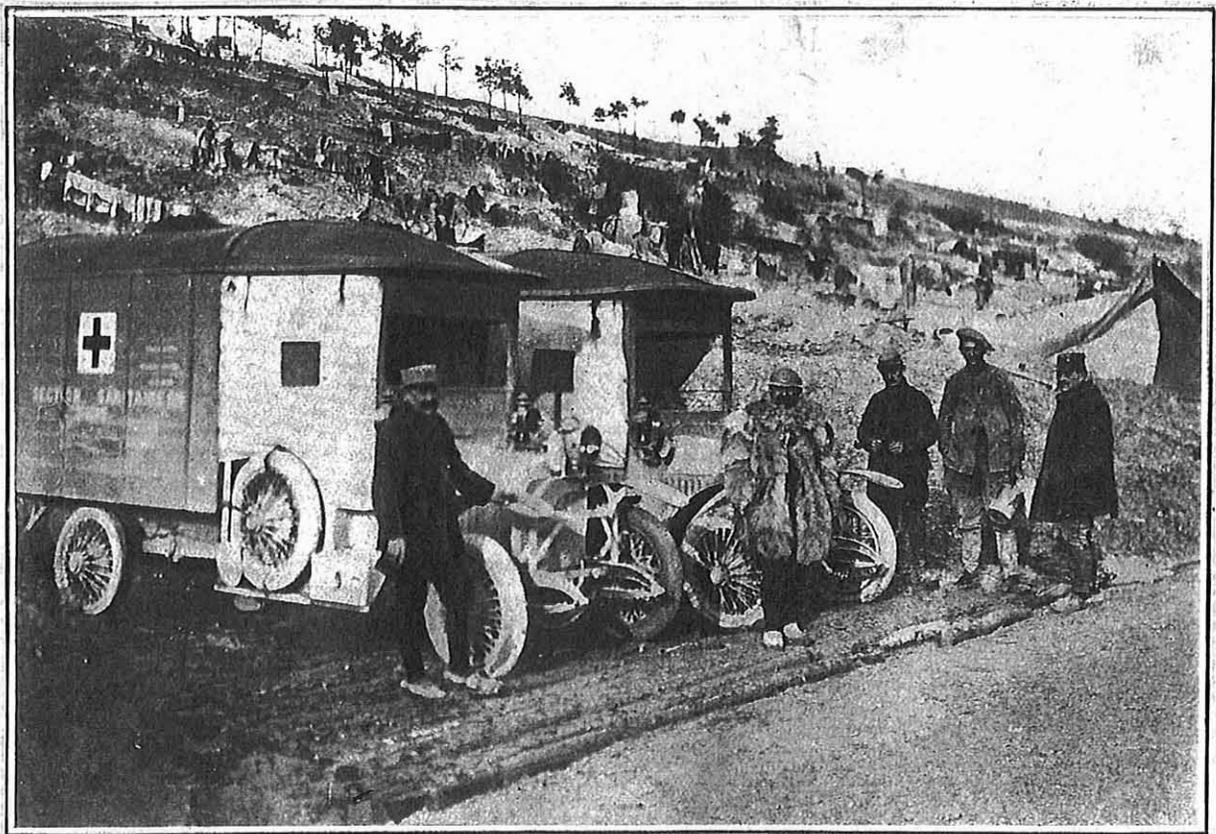


Fig. 25 Formation sanitaire dans le secteur de Verdun, poste de secours et ambulance automobile 1916 (coll JM Picquart).

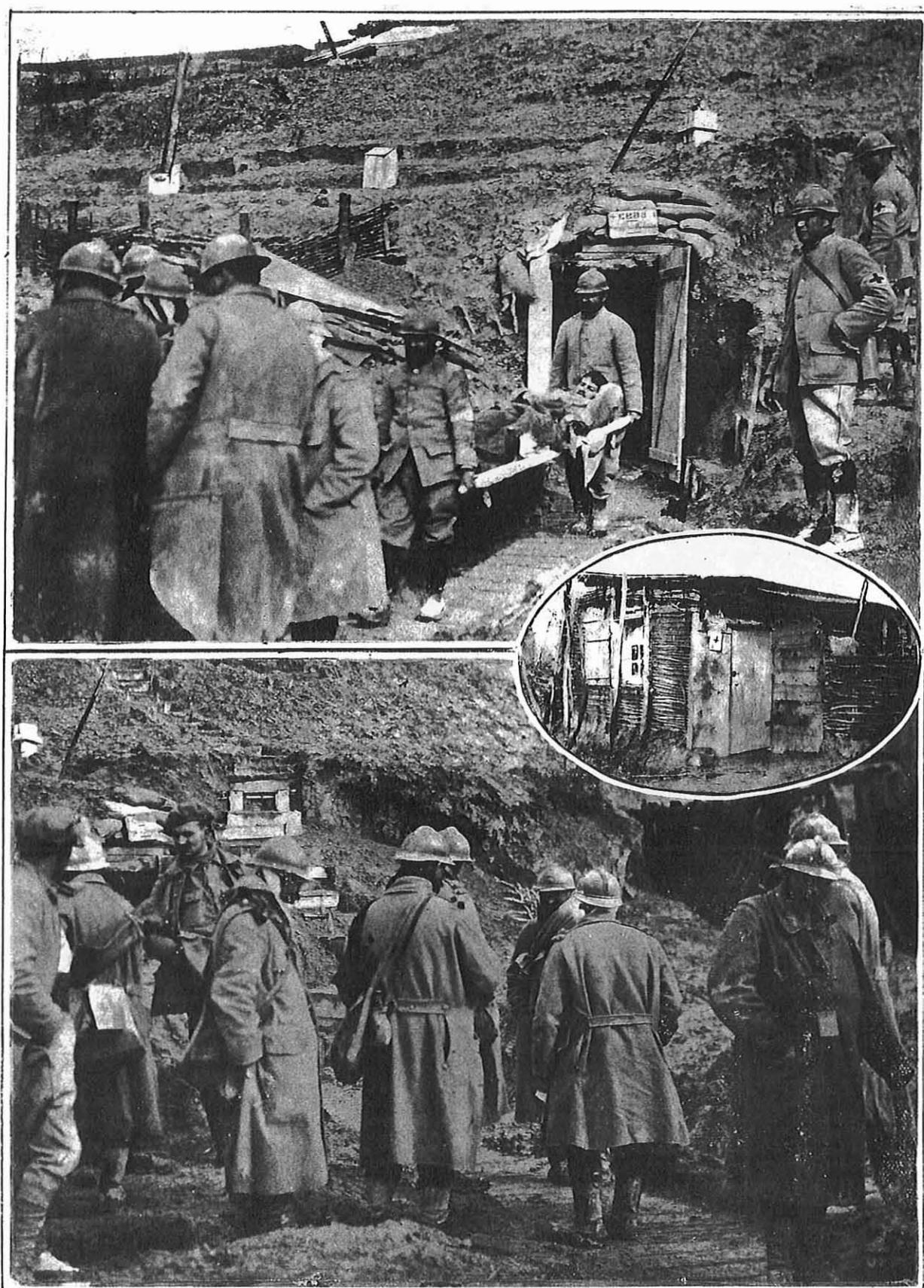


Fig. 26 En haut : Service de Santé à Verdun, évacuation d'un blessé après pansement du poste de recueil du GBD 8-11. En lucarne : poste de secours de la région de Verdun. En bas : éclopé quittant le poste de secours. (coll JM Picquart)

L'inexpérience et la méconnaissance de l'évolution symptomatologique devaient inciter certains médecins de l'avant, constatant le degré de gravité des lésions, à évacuer sur l'arrière plutôt qu'à conserver les gazés. A cela s'ajoutait bien souvent des conditions météorologiques exécrables ; le mélange dans les trains de gazés non désinfectés, avec ceux qui l'avaient été ; l'inexpérience des hôpitaux qui recevaient des gazés pour la première fois ; l'insuffisance numérique de ce personnel. Dans ces conditions l'état de nombreux gazés se voyait compliqué d'une broncho-pneumonie.

Chaque évacué était muni d'une fiche rouge, avec une ficelle passée dans la boutonnière de la capote. Il y figurait le diagnostic sommaire, le nom du médecin responsable de l'évacuation ; si le blessé n'était pas visiblement très touché, en l'absence de cette fiche, il risquait de se faire refouler ou arrêter par la prévôté comme déserteur.

B- La prophylaxie

La prophylaxie des gaz incomba au S.S, et principalement aux médecins, jusqu'en 1918, date à laquelle le commandement s'en réserva l'étude et l'exploitation. La prophylaxie est divisible en collective et individuelle. La première s'oppose à l'infection d'un milieu occupé par plusieurs hommes. La seconde pourvoit à la protection de chaque homme par un moyen qu'il porte sur lui.

1. Protection collective

Elle devait s'appliquer aux abris occupés par le commandement, le service de santé ou les hommes : postes de commandement, postes de secours, postes téléphoniques, observatoires, abris... L'étanchéité dépendait en partie de la perméabilité du sol et était subordonnée au nombre d'ouvertures réservées au personnel ou destinées à l'aération et au passage des tuyaux de poêle. La première solution consistait à calfeutrer les abris en suspendant à leur entrée deux rideaux formant double porte, distants l'un de l'autre de 50cm à 1m et lestés à leur partie inférieure, pour mieux raser le sol : formant une sorte de sas. Ils étaient composés de deux toiles imperméables ou de deux toiles absorbantes (compresses de tarlatane ou à défaut de mieux des toiles de tentes) que l'on aspergeait de solution neutralisante à l'aide de Vermorel au moment de l'usage. Nul homme ayant subi l'effet des gaz et surtout celui de l'ypérite, ne devait entrer dans l'abri sans avoir changé de vêtements et trempé la semelle de ses chaussures dans du chlorure de chaux. Une caisse, contenant ce produit, était placée entre les deux rideaux de la porte au début d'une attaque toxique. Lors d'attaque par gaz, la protection des toiles étaient augmentée par des pulvérisations de solutions neutralisantes, pour maintenir une bonne humidité et neutraliser les gaz ayant réussi à filtrer. Elles étaient pratiquées avec les pulvérisateurs

utilisés par les vigneron et produit par la maison Vermorel³², par des brancardiers spécialement instruits ou quelques soldats d'une compagnie. Ces appareils devaient être placés en dépôt aux P.C, dans les postes de secours et dans les postes d'observation. Les solutions employées étaient la solution Solvay au carbonate de soude, ou une solution au « foie de soude », composée de 240 grammes de sulfure de sodium pour 56 grammes de soude caustique par litre d'eau. Les baquets remplis de solution neutralisante étaient disposés dans les tranchées et ne servaient qu'au remplissage des appareils Vermorel et à l'imprégnation des toiles des abris (fig.27).

Pulvérisateur type «Vermorel».



Fig. 1.

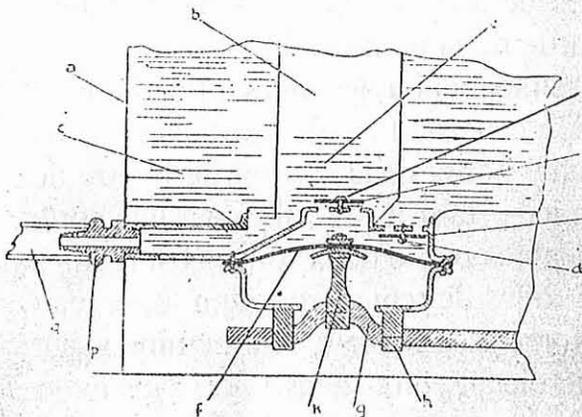


Fig. 27 Schéma didactique du pulvérisateur type Vermorel (34).

PLANCHE XII.

Pulvérisateur type «Vermorel».

Fig. 1. — Port de l'appareil :

- a. — Couvercle;
- b. — Bouchon de vidange;
- c. — Levier de l'excentrique du couvercle;
- d. — Embout Besnard;
- e. — Tube de lance.
- f. — Raccord mâle à oreilles;
- g. — Tube poignée;
- h. — Robinet de lance;
- k. — Tuyau souple;
- m. — Levier de la pompe;
- n. — Bretelle;
- p. — Tubulure à oreilles.

Fig. 2. — Coupe schématique du système de pompe :

- a. — Réservoir;
- b. — Cloche à air;
- c. — Liquide;
- d. — Vis de rondelle-soupape d'aspiration;
- e. — Rondelle-soupape d'aspiration en caoutchouc;
- f. — Disque en caoutchouc;
- g. — Arbre coudé;
- h. — Chapeau de palier de bielle;
- k. — Bielle en bronze;
- m. — Rondelle-soupape de refoulement en caoutchouc;
- n. — Vis de rondelle-soupape de refoulement;
- p. — Tubulure à oreilles;
- q. — Tuyau en caoutchouc.

³² De mai 1915 à septembre 1918, 200 000 de ces appareils furent fabriqués (1).

Ceci ne mettait pas les hommes occupant ces abris, hors d'atteinte. Les gaz de forte densité finissaient toujours par s'infiltrer par les fissures rendant rapidement l'air irrespirable. Il était donc essentiel que les hommes occupant ces abris calfeutrés, gardent leur masque à portée de main, dans ce but des stocks d'appareils protecteurs de secours devaient être déposés dans les postes de secours, afin de suppléer aux appareils usagés, perdus ou détériorés. De plus il était fréquent lors de bombardement par obus toxiques, que le souffle de l'explosion balaye ou déchire les toiles, permettant aux gaz d'entrer dans l'abri. En outre, ce type de protection n'était valable que pendant un certain temps car si l'attaque se prolongeait, l'air ambiant d'un abri confiné occupé par plusieurs hommes devenait irrespirable à la longue, imposant ainsi sa régénération. Celle-ci pouvait être obtenue à l'aide d'obus à oxygène, de récipients d'air comprimé, ou de pains d'oxylithe sur lesquels on faisait agir un peu d'eau. Tout ce matériel (vermorels, bacs à solution neutralisante, obus à oxygène,...) était sous la responsabilité du Service de Santé, en l'occurrence d'un médecin ou le plus souvent d'un pharmacien.

En 1916, une autre possibilité vint s'ajouter aux précédentes, permettant à la fois de neutraliser les gaz et de régénérer l'air ambiant, grâce à un procédé de filtration de l'air extérieur, basé sur le pouvoir absorbant de la terre végétale vis à vis des gaz toxiques. Le filtre à air, mis au point par Lopicque, était réalisé en creusant à proximité de l'abri une fosse d'une surface de 4m^2 environ et d'une profondeur de 0,8 à 1 mètre, mise en communication avec l'abri par une canalisation souterraine en bois ou en poterie. La fosse était alors garnie d'un plancher à claire voie, disposé à 30 ou 40 cm du fond, sur lequel on tassait une épaisseur de 40 à 50 cm de terre végétale ; l'extrémité de la canalisation à l'intérieur de l'abri, était munie d'un ventilateur aspirant l'air filtré et créait à l'intérieur de l'abri une surpression, empêchant les gaz de pénétrer par les interstices et les toiles de protection. Le système Lopicque fut secondé par la caisse filtrante Leclercq, celle-ci contenait différentes substances neutralisantes et absorbantes, sur lequel l'air vicié devait passer. Ce procédé utilisait les propriétés absorbantes des huiles anthracéniques, avec un compartiment contenant les matières propres à retenir les produits volatils résultant de la neutralisation. Cette caisse était munie d'un ventilateur manuel et fut adoptée, en 1917, pour la protection des abris particulièrement vulnérables et importants comme les postes de commandement, les postes de secours, les centraux téléphoniques. Du 1^{er} janvier 1917 au 25 décembre 1918, 1 000 caisses filtrantes furent produites (1). La caisse contenait successivement : de la fibre de bois humide et imprégnée d'huile d'anthracite et de carbonate de soude contre les produits gazeux, une couche de charbon de bois absorbant les produits gazeux, une couche de coton pour la protection contre les arsines, de la terre végétale et une nouvelle couche de coton. Les forts furent équipés d'un système analogue à plusieurs caisses cloisonnées dans un appareil et changeables à saturation (fig.28).

Le début de l'attaque était signalé par des guetteurs munis de dispositifs d'alerte : ils étaient disposés le long des lignes à l'affût des moindres signes évocateurs d'une attaque par gaz. L'avertissement était donné par les guetteurs à l'aide de fusées ou de

signaux acoustiques : klaxons, cloches ou douilles d'obus portant l'alerte à 300 m ; des sirènes « strombos » avaient un effet plus puissant et étaient perçues à 1500 m. Dans les tranchées, le signal convenu fut bien interprété par tous les poilus, dans les ambulances, il fallait par précaution doter tous les blessés de masques ou tampons et lunettes.

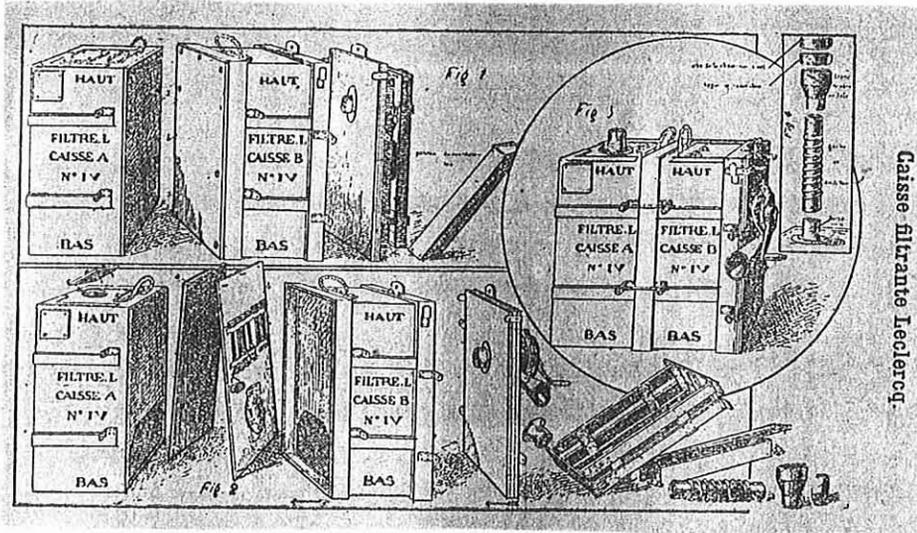


Fig. 28 Caisse filtrante Leclercq (34).

Les guetteurs étaient échelonnés en profondeur d'après une décision du général commandant l'armée qui fixait l'étendue des zones d'alerte. La plus courte dite Z.P.1, où pouvaient s'exercer les effets des projections, avait une profondeur de 5 km. La plus longue dite Z.P.2 s'enfonçait de 15 km. Dans la première, les postes de guet étaient répartis en trois échelons. A 200 mètres des lignes, les guetteurs munis de klaxon se tenaient à 200 m les uns des autres. A 500 mètres plus loin ils étaient plus espacés et les avertisseurs plus puissants (strombos). A 800 mètres au delà, on ne se servait plus que de signaux relais. Dans la zone Z.P.2, l'alerte était assurée par téléphone, cloches d'église, sonneries de clairon ou cyclistes³³ (fig.29).

Après une attaque par vague ou un bombardement, toutes les excavations du terrain et par conséquent les tranchées, abris et sapes, étaient encore infestés par les gaz pendant un certain temps. Le mélange bisulfite/carbonate de soude en pulvérisation donna toute satisfaction, et fut répandu sur le terrain à l'aide des pulvérisateurs

³³ A noter que le clairon ne pouvait être utilisé dans la Z.P1, du fait du port du masque. Le tambour y trouvant alors son utilité pour battre l'alerte aux gaz. Mais cette pratique ne semble guère s'être répandue sur la ligne de feu, les poilus y préférant la cloche ou le klaxon.

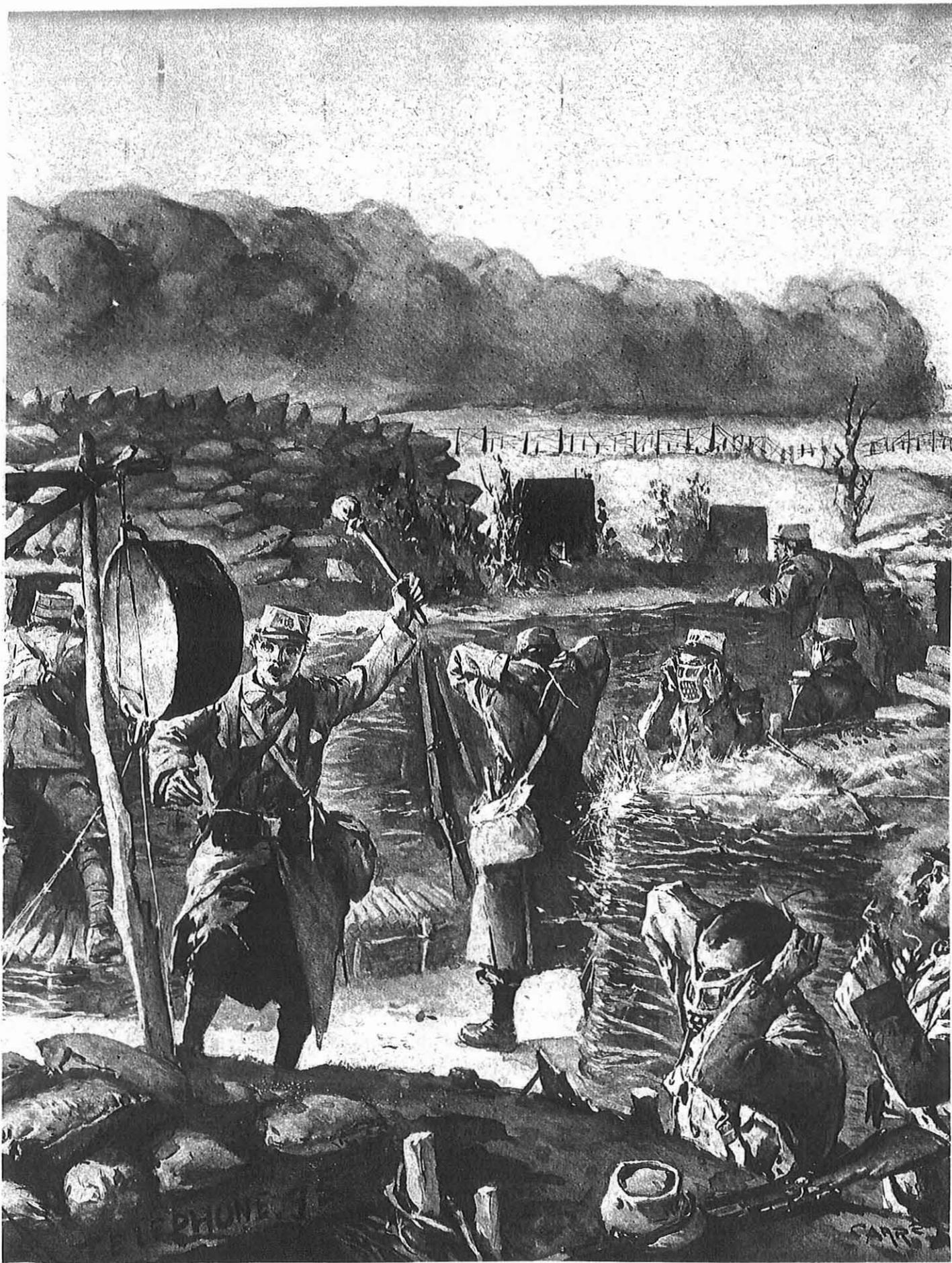


Fig. 29 Représentation de l'alerte aux gaz vue par le Miroir.

Vermorel. En raison des grandes quantités d'hyposulfite disponibles et des difficultés de transport des solutions de bisulfite³⁴, le premier remplaça le second et fut adopté, en mélange avec le carbonate de soude Solvay, en mai-juin 1915. Le point de congélation de la solution neutralisante ainsi obtenue était de -3° , l'addition de sel marin permit à celle-ci d'atteindre un point de congélation de -6° . Ce mélange mis en solution se révélait moins efficace et il fallait retarder le plus possible l'ajout du sel. Malheureusement cette solution ne protégeait que contre le chlore (hyposulfite) et contre le phosgène (solution de carbonate de soude Solvay à 12%, retenue en juin 1916). Ce fut en juin 1916 qu'une solution polyvalente, mais d'action inégale selon les gaz, à base de polysulfure de sodium, encore appelé « foie de soufre S » (riche en soufre) fut essayée. La conservation, de la solution mère à base de foie de soufre S au front, posa problème du fait de sa grande oxydabilité à l'air ; elle s'appauvissait en sulfures et s'enrichissait en hyposulfites. Ce problème fut résolu par le capitaine Tassilly, qui proposa un conditionnement favorable à son transport et à son emploi sur le front : il s'agissait d'un récipient métallique carré d'une capacité d'un litre, hermétiquement clos, fermant par un bouchon à vis muni d'un joint en caoutchouc. Pour éviter tout problème d'oxydation, il suffisait de remplir entièrement le récipient. Le 2 juin 1917, dix tonnes de foie de soufre disponible furent envoyées au front pour essais (1).

L'utilisation de l'ypérite, en juillet 1917, allait poser de nouveaux problèmes de protection. Les masques respiratoires semblaient donner toutes satisfactions (le masque M2 protégeait jusqu'à la concentration de 1/2000) contre les vapeurs d'ypérite ; mais il restait à résoudre la difficulté de protéger la peau. L'ypérite à l'état liquide, présente sous forme de gouttelettes sur le sol, était susceptible de provoquer sur la peau et par simple contact, de redoutables vésications. Ainsi la personne passant dans la zone contaminée se contaminait elle-même, et pouvait répandre le toxique partout sur son passage. Après un bombardement à l'ypérite, la protection collective consistait, en premier lieu, à baliser la zone contaminée pour l'interdire jusqu'à sa désinfection. La désinfection du terrain était réalisée par des équipes constituées sur le moment à raison d'une par bataillon d'infanterie, d'une par batterie d'artillerie, et d'une par G.B.D et G.B.C dans le S.S. Cette désinfection passait par un épandage à la pelle, de chlorure de chaux en poudre, aussi sec que possible. Celui-ci s'avéra très efficace pour la neutralisation de l'ypérite mais aussi du chlorure de dyphénylarsine. La chimie aurait exigé qu'on en mit 1kg par 10m² et trois fois plus sur sol calcaire ou pierreux(26). En raison de l'étendue des zones ypéritées, on disposait rarement de la quantité de chlorure de chaux suffisante, et il incombait alors à l'équipe de désinfection de choisir les points importants à désinfecter et d'interdire l'accès aux autres. Ces équipes devaient cependant être munies de vêtements protecteurs spéciaux, les mettant à l'abri des propriétés vésicantes du liquide. Des études furent immédiatement entreprises pour

³⁴ L'hydrogénosulfate (IV) de sodium ou « bisulfite » n'existe qu'en solution aqueuse. Le thiosulfate de sodium ou « hyposulfite » est solide, et facile à transporter : c'est le sel « antichlore » très efficace. Mais la neutralisation du chlore produit de l'acide chlorhydrique qui peut être volatilisé à partir de la solution s'il est très abondant.

mettre au point des effets étanches, résistants, et pouvant être fabriqués à bas prix. Le professeur Lebeau et son équipe s'en chargèrent dès août 1917, cela déboucha sur la confection de bourgerons, moufles, bottes de tranchées et combinaisons étanches, qui furent distribués à la troupe par la suite. Les équipes de désinfection déplorèrent de nombreux intoxiqués dans leurs rangs, leur tâche se révélant particulièrement dangereuse. Une note du GQG précisait : « *Les hommes et gradés de l'équipe de désinfection devront, autant que possible, loger dans un abri spécial et éviter le trop grand contact avec leurs camarades au moins pendant les deux jours qui suivront l'achèvement de leur tâche, afin d'éviter de répandre l'infection qu'ils auraient pu contracter eux-mêmes sans s'en apercevoir immédiatement* » (fig.30).

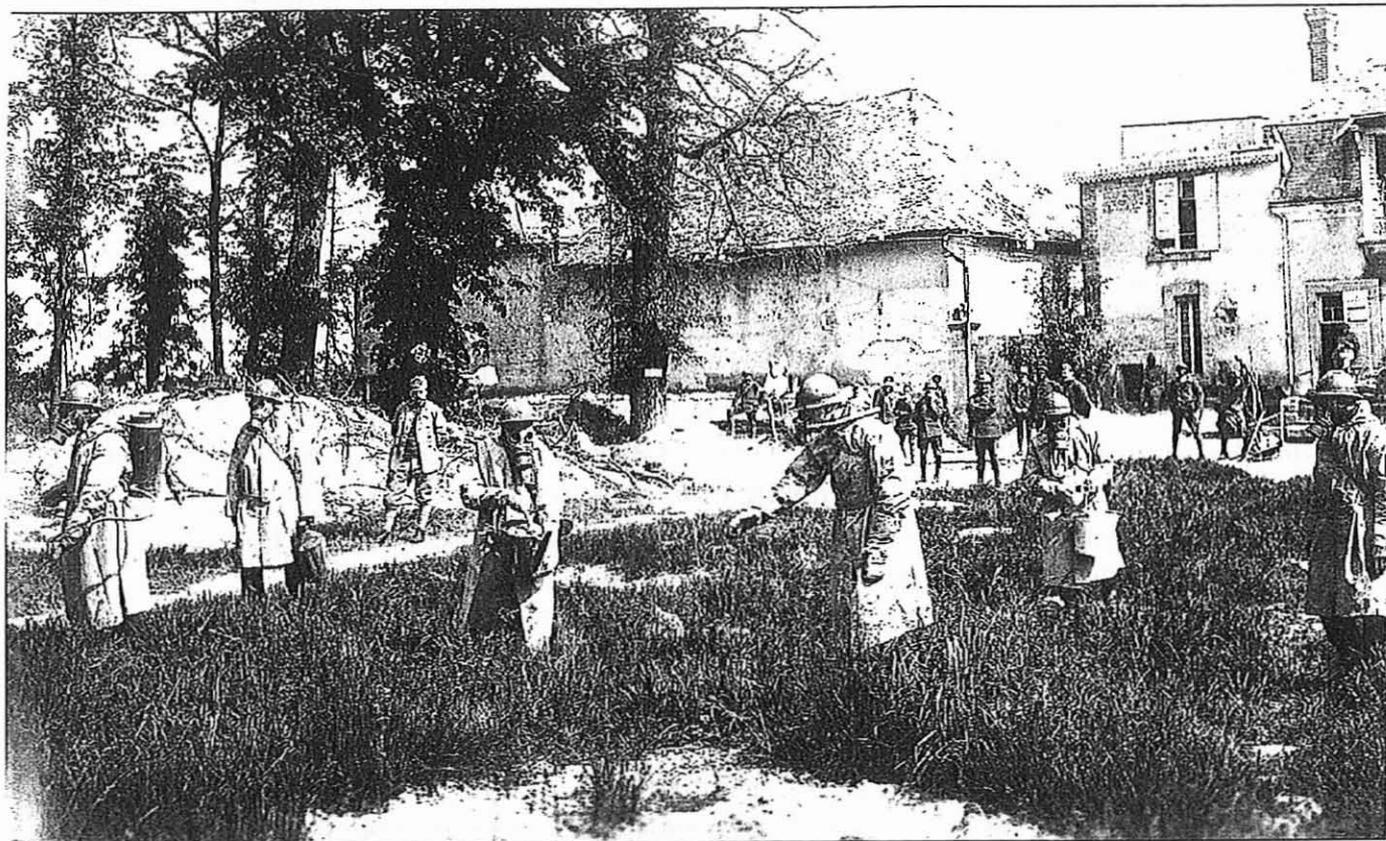


Fig. 30 Equipe de désinfection procédant à l'exercice près de Reims 1918, l'officier muni d'un appareil type Fenzky donne ses instructions aux hommes de sa section équipés de masques type ARS. On peut remarquer le port de bourgerons et moufles, ainsi que l'utilisation de seaux et de Vermorels pour l'épandage de chlorure de chaux (coll privée).

La protection ne s'appliquait pas seulement aux combattants, mais aussi aux blessés, lorsque résonnaient les cloches, strombos et autres douilles d'obus vide, signalant l'alerte aux gaz. On dotait dans les ambulances et autres formations sanitaires de l'avant, les blessés de tampons et lunettes et plus tard de masque respiratoire. De plus il n'était pas indiqué de transporter des blessés dans une voiture sanitaire ayant

préalablement servi au transport d'ypérités. Dans cette optique fut créé au niveau de chaque ambulance, un parc de désinfection dans lequel on procéda à la désinfection des voitures sanitaires ayant servi au transport des ypérités, par le chlorure de chaux en poudre.

2. Protection individuelle

La protection individuelle a compris, à la fin de la guerre, des blouses, des salopettes, des moufles et des masques. Seuls nous intéressent les masques. Au chiffon malpropre, imbibé de café, d'urine, ou simplement d'eau, incommode, d'efficacité parfois douteuse, succédèrent des dispositifs pratiques, sûrs. Ces tampons n'offrant qu'une protection sommaire, on conseilla en octobre 1915 de compléter la protection en cas de besoin par superposition d'un deuxième tampon avec compresse ricinée ou par l'application d'un linge imbibé d'hyposulfite. A cet effet le Service de Santé dut constituer près des tranchées des stocks de tampons P2, et des dépôts d'hyposulfite avec des baquets remplis d'eau. A la fin de la guerre, les troupes françaises furent équipées pour la plupart avec le masque M2 et le masque A.R.S (appareil respiratoire spécial). Ce masque restait le vrai moyen de protection individuelle contre les gaz³⁵. La protection contre les gaz nécessita le sacrifice d'une barbe qui empêchait l'application hermétique des compresses et par la suite du masque. Cette nécessité, imposée par l'emploi de plus en plus fréquent des gaz, fit qu'aux « poilus » succédèrent les « rasés » (35). Mais avoir un masque, le plus souvent deux, ne suffisait pas : de nombreux cas d'intoxication constatés, provenaient d'un défaut d'application ou d'un défaut du masque lui-même.

Défauts du masque : verres cassés, toile caoutchoutée percée, boîte filtrante dessoudée, soupape d'expiration en mauvais état pour le masque A.R.S.

Défauts d'application : masque mal placé ou mal adapté au front et aux joues ; masque mis trop tard ou enlevé trop tôt.

Ce défaut d'application, parlant ici du masque enlevé trop tôt ou mis trop tard n'était pas forcément imputable au soldat (6). Assez généralement les hommes les plus intoxiqués, reconnaissent ne pas avoir mis leur masque d'une façon parfaite et continue. Soit qu'ils aient été prévenus trop tard (de nombreux soldats endormis dans leurs abris furent surpris, dans leur sommeil par une vague ou l'explosion d'un obus toxique) ; soit qu'ils aient été obligés d'enlever leur masque (agents de liaison, coureurs, téléphonistes, pointeurs,...) ; soit enfin pour se rendre compte si l'odeur persistait, ils avaient retiré leur masque à plusieurs reprises.

La difficulté de reconnaître les obus toxiques fut à l'origine de nombreuses intoxications. En 1917, l'artillerie allemande n'employait les gaz vésicants que dans des obus à faible charge explosive et cette anomalie donnait l'éveil, permettant ainsi de

³⁵ Le document le plus complet concernant les dispositifs de protection individuelle, nous semble être la thèse de Lejaille.A. intitulée « La contribution des pharmaciens dans la protection individuelle contre les gaz de combat durant la 1^{ère} Guerre Mondiale-Extension à la période 1920-1940 ». Thèse de Pharmacie, Nancy, 1999 (2).

reconnaître un bombardement toxique. Les premiers obus *croix-jaune* ne contenaient pas d'explosif autour de l'ogive chimique ; leur explosion produisait un son étouffé, nettement moins puissant qu'une munition conventionnelle. Mais en 1918, l'apparition des tirs panachés et la transformation des obus toxiques en obus à fort pouvoir explosif, rendant ces derniers méconnaissables, explique la fréquence des surprises. Voivenel, médecin-chef de l'ambulance médicale 15/6 affectée à la 67^{ème} division, celle-ci devenant ambulance Z de la III^{ème} armée en 1918, résume très bien cette situation : « Evidemment il y a les guetteurs, les signaux d'alarme ! Pratiquement les symptômes précurseurs de l'émission de la vague toxique ne sont pas toujours si significatifs qu'on l'écrit dans les circulaires ; pratiquement l'obus suffocant ne se reconnaît qu'à la suffocation, et, comme disait M. de La Palisse, éprouver de la suffocation c'est déjà suffoquer ; et quelquefois, si la concentration est suffisante, l'homme est déjà touché à mort avant d'avoir pu mettre le masque. »



Fig. 31 Soldats allemands surgissant d'un abri lors d'un exercice d'alerte au gaz en 1918 (coll de l'auteur).

Enfin le masque se révélait être très efficace contre les gaz suffocants et autres lacrymogènes, mais d'une efficacité partielle vis à vis de l'ypérite et par la suite des composés, comme la chloropicrine ou encore les arsines, mettront à mal les dispositifs de protection individuelle. Voivenel, à la suite de nombreuses déclarations d'officiers et de soldats intoxiqués, note que le masque A.R.S ne conférait pas une protection parfaite contre l'ypérite : celui-ci laissant filtrer, au bout d'une dizaine de minutes, l'odeur de moutarde. Selon lui le M2, plus pénible à supporter, fournissait une protection plus parfaite vis à vis de l'ypérite. Ce dernier retenait mal la chloropicrine : provoquant une sensation d'irritation des yeux et des voies respiratoires, laissant à penser au combattant qu'il avait la primeur de l'introduction d'un nouvel agressif, non retenu par son appareil de protection.

Dans un rapport daté du 18 septembre 1918, le docteur Mayer, chef du laboratoire de physiologie du Collège de France, expliquait que l'A.R.S ne protégeait plus contre les arsines et que les combattants avaient tellement perdu confiance dans les systèmes de protection, qu'il leur arrivait de retirer leur masque pendant les attaques. Mais, bien plus grave, d'après une enquête réalisée par ses soins, 10 à 37 % des évacués gazés lors d'un assaut, le 15 août, seraient décédés alors qu'ils portaient tous leur masque sur le visage... (2).

Pour augmenter l'efficacité de leur masque A.R.S, beaucoup de combattants enveloppaient la cartouche filtrante de linges (toile, mouchoir, cravate). De même un certain nombre de masques A.R.S étaient munis d'une *lentille complémentaire* enlevée à des masques allemands. Les combattants, ainsi équipés, ne percevaient plus l'odeur de gaz moutarde, si souvent décrite auparavant lors de bombardement (6). Au delà de tous ces aspects techniques, le masque respiratoire et son perfectionnement rapide mirent fin, aux espoirs allemands et britanniques, d'obtenir une percée rapide. Une fois la surprise de la première attaque passée et les moyens rudimentaires, mais suffisants, mis en place par les belligérants, l'arme chimique devenait une arme d'appui et d'attrition. La conception tactique changea et elle ne fut plus utilisée pour obtenir une percée rapide, mais plutôt pour causer le plus de morts possible. La surprise devint alors le maître mot de l'emploi des gaz : il fallait non seulement surprendre l'adversaire sur le lieu et l'endroit de l'offensive chimique, mais aussi le surprendre en développant de nouveaux agents chimiques à même de déjouer ses protections respiratoires.

Dans sa note du 22 août 1915, le G.Q.G avait demandé que soient créés, dans les formations sanitaires de la zone des étapes (ambulance de réserve d'armée, laboratoires d'armée) et dans les groupes de brancardiers non occupés à la relève des blessés, des ateliers destinés à la réfection des baillons, à la réimprégnation des cagoules exposées aux gaz, à la réparation des appareils protecteurs. Ces opérations furent dirigées par des médecins et pharmaciens. Ces tâches furent officiellement confiées aux pharmaciens auxiliaires des diverses formations dès l'instauration de ce grade et exécutées par les brancardiers et infirmiers (un grand nombre étant étudiant en médecine ou pharmacie)

des formations sanitaires désignées. Le Service de Santé fut également chargé durant toute la guerre d'effectuer des transformations sur les appareils en service, en application des directives du haut commandement (modification du système d'attache des tampons P2 en décembre 1915, ajout en février 1916 d'un anneau de serrage en caoutchouc au masque, ...). Le matériel nécessaire aux modifications et à la réparation des appareils de protection était fourni par les laboratoires de toxicologie de la division.

3. L'instruction de la troupe

Au début de la guerre chimique, l'instruction des troupes sur la défense contre les gaz fut confiée au Service de Santé. Cette mission incombait aux médecins, secondés des pharmaciens toxicologues. Ces cours avaient lieu à l'arrière des lignes, dans les zones de repos, près des dépôts, dans chaque centre d'instruction divisionnaire : ils consistaient en des cours sur les dangers de la vague et la nécessité de se protéger avec les différents moyens de protection disponibles. Les hommes suivant ces cours devaient se familiariser avec l'usage des appareils de protection en service. Une notice, parue début juin 1916, indiqua avec précision le type et le déroulement des exercices à effectuer. On devait débiter par des exercices d'adaptation du masque en plein air, dans le but d'habituer le soldat à mettre rapidement son masque et à l'ajuster avec soin (fig32). Ensuite, il fallait habituer les hommes à conserver leur masque en plein air, d'abord au repos, puis pendant des marches dont la durée et l'accélération étaient progressivement augmentées. Ces deux exercices devaient être répétés fréquemment et accompagnés de revue minutieuse de l'état du matériel permettant de réformer et de renvoyer au Matériel Chimique de Guerre tout appareil défectueux.

Ensuite suivait une séance de démonstration pratique de l'efficacité des moyens de protection, par passage dans une atmosphère chlorée au 1/10 000^{ème} (v/v) ; à cet effet, le génie construisait, à proximité des dépôts, des abris ou des morceaux de tranchées couvertes que le pharmacien toxicologue avait la charge d'infester de chlore. Les officiers et les hommes de troupe entraient ensuite dans la pièce après avoir placé leur appareil protecteur et se rendaient compte de l'efficacité de la protection d'après le temps qu'ils pouvaient demeurer dans l'atmosphère viciée sans en ressentir l'effet. A titre de contre-exemple, on leur faisait respirer des vapeurs de chlore sans masque pendant quelques secondes ; enfin, on faisait séjourner quelques hommes pendant environ une heure dans la pièce chlorée, en leur faisant réhumecter de temps en temps leurs masques avec de l'eau sans les quitter et en s'aidant mutuellement. Les autres hommes devaient regarder l'expérience par les fenêtres vitrées. Ils acquéraient ainsi une certaine confiance dans leur matériel de protection, et en cas de problème dans la chambre, la conviction qu'il était impératif de bien fixer l'appareil. Les deux derniers exercices furent supprimés par la suite. Le premier, jugé trop dangereux et le second car il provoquait une usure prématurée du matériel. Avec l'adoption des moyens de



Fig.32 Compagnie d'infanterie lors d'un exercice de mise en place du tampon P2 en 1915 (Coll. de l'auteur).

protection non humidifiés, les hommes durent s'habituer, à l'entrée de la chambre, au picotement du nez et de la gorge (dus à la formation d'un peu d'acide chlorhydrique). Les concentrations de chlore utilisées au départ dans ces chambres étant parfois trop élevées 1 à 2%, ce qui amena son remplacement par du bromure de benzyle le 21 décembre 1916. Pour constituer ces atmosphères toxiques, on eut recours à des ampoules contenant environ un gramme de produit, permettant d'infester un volume de 10 à 50m³ : l'ampoule était mise dans le canon du revolver modèle 1873 et l'éclatement était obtenu en tirant une cartouche à blanc. L'exercice de passage dans l'atmosphère chlorée devait se faire sur un temps très court et uniquement pour les hommes désignés pour un départ prochain vers le front.

D'après la note du 22 août 1915, le pharmacien toxicologue était uniquement chargé de la préparation de l'atmosphère chlorée servant aux exercices, dont la bonne marche fut initialement confiée aux médecins des corps de troupe. En fait les médecins devinrent petit à petit responsables de l'enseignement théorique, et les pharmaciens de l'enseignement pratique portant sur les moyens de se protéger. Cette instruction ne semble pas avoir été prise au sérieux par de nombreux hommes de troupe, peu souvent confrontés aux gaz. En témoignent les pertes subies, lors de certaines attaques par gaz de l'année 1917, atteignant parfois 60% du corps de troupe soumis à la vague (4).

Pour prévenir les méfaits de l'ypérite, trois pharmaciens (Desgrez, Labat, Guillemard) mirent au point une pommade de protection, en mai 1918. Cette pommade se composait d'une vaseline à 10% de chlorure de chaux, qui devait protéger la peau contre les effets de l'ypérite, ou du moins en atténuer les effets. Pour ce faire ils n'hésitèrent pas à exposer leurs bras, préalablement recouverts de la pommade, à des vapeurs d'ypérite. La pommade sera adoptée par la suite et prendra le nom de « pommade Z ». Cette pommade ne fut utilisée que durant les périodes offensives, en raison de la difficulté de l'utiliser en permanence et du fait de l'imprévisibilité des attaques allemandes. Cette pommade n'offrait qu'une protection temporaire et limitée.

4. Le pharmacien de troupe et la prophylaxie

La prophylaxie des gaz et l'instruction de la troupe resta dévolue aux seuls médecins régimentaires, assistés par les pharmaciens toxicologues, jusqu'en juillet 1917, date à laquelle un pharmacien fut attaché à chaque régiment d'infanterie et à chaque bataillon de chasseurs. Sous les ordres du médecin-chef, il joua un grand rôle dans la prophylaxie des gaz asphyxiants : production d'atmosphère toxique en vue d'exercices, vérification des masques, préparation des solutions neutralisantes, surveillance des appareils Draeger, Tissot et autres, des obus d'oxygène, des détendeurs, de l'entretien des pulvérisateurs, etc. En réalité, son arrivée dans le corps de troupe ne pouvait pas mieux coïncider avec l'arrivée sur le front de l'ypérite. Les mesures de protection contre ce nouveau toxique ne furent pas simples à réaliser et le pharmacien

du corps de troupe joua souvent un rôle primordial dans leur enseignement. Il fallait expliquer aux hommes que la difficulté de détection de l'ypérite imposait une mise en place du masque dès le début du bombardement et qu'il ne fallait le quitter qu'après en avoir reçu l'ordre. Le pharmacien veillait à la constitution de dépôts de chlorure de chaux, à la mise en place de protection collective, au bon entretien des appareils Vermorel, il devait s'assurer chaque jour que les abris étaient à l'abri des gaz et vérifier soigneusement l'état des rideaux à l'entrée des abris. Un balai et un seau d'eau devaient être disposés à l'entrée de l'abri pour que chaque homme y entrant débarrasse ses brodequins de la boue éventuellement souillée d'ypérite. Autant que possible il se devait de créer des postes de désinfection près des P.S.R (note du G.Q.G, 1^{ère} Armée, février 1918) et un stock de vêtements propres devait exister dans chaque formation pour assurer le changement des hommes ypérités.

Le pharmacien devait s'assurer qu'un dépôt de chlorure de chaux existait à chaque batterie et P.C. Il entraînait les équipes de désinfection, les formait et, en cas de bombardement par ypérite, il dirigeait fréquemment la conduite des opérations. Il choisissait alors les points les plus importants qu'il convenait de désinfecter : postes d'observation, postes de secours, abris téléphoniques, ..., qui étaient saupoudrés de chlorure de chaux qu'on recouvrait ensuite de terre pour éviter que la poudre blanche ne signale les positions aux avions ennemis. Il veillait à assurer l'écoulement de l'eau contaminée au fond des tranchées, puis pouvait surveiller le balisage de la zone par des pancartes « abri ypérité », « abri désinfecté », « terrain ypérité », etc. Ce travail présentait un risque évident mais, de sa bonne exécution dépendait le maintien des positions de combat du régiment. Son rôle ne se borna pas simplement à la prophylaxie en matière de gaz : il devait aussi s'occuper du service pharmaceutique, de l'hygiène, de la surveillance de denrées alimentaires et de l'eau de boisson (qui posèrent de nombreux problèmes lors de l'apparition de l'ypérite).

Le 3 mars 1918, le service chimique fit paraître un règlement provisoire concernant les gaz de combat ainsi qu'une instruction détaillée concernant la protection. Aux armées, le service de protection contre les gaz fut confié à un officier spécialisé, appelé officier « Z.P. », affecté dans chaque état-major d'armée, de corps d'armée ou de division. Ces officiers étaient chargés de l'instruction des troupes et de l'administration du matériel collectif et individuel. Après une attaque par gaz, ils devaient s'assurer que tout avait été mis en œuvre pour la protection chimique et complétaient en cas de besoin les rapports de l'officier chimiste et du médecin chef du centre médico-légal, sur la question de l'efficacité des moyens de protection. La note du 3 mars précisait à l'attention des pharmaciens : « *dans les corps disposant d'un pharmacien, celui-ci seconde l'officier Z.P pour la mise en œuvre de la protection collective (emploi des désinfectants et des pulvérisateurs). Il prépare les atmosphères infectées des chambres à gaz dont il surveille l'aménagement* ». Il s'agissait en vérité de mieux dissocier le rôle du Service de Santé de celui du service chimique.

4- LE TRAITEMENT DES ATTEINTES PAR GAZ, DURANT LE CONFLIT

Les premières atteintes provoquées par les gaz interviennent en avril 1915, à Ypres. Les gaz, par les lésions qu'ils causèrent, constituèrent pour le personnel médical du S.S et pour le monde médical en général, une question également nouvelle. Ainsi les médecins militaires ne décrivaient que de manière très parcellaire les premières atteintes par gaz, la presse médicale apparaissant alors comme le vecteur essentiel de la connaissance sur ce point. Les médecins devront faire face à cette nouvelle forme de blessures, armés de leur seule inexpérience dans ce domaine et de quelques articles parus dans la presse médicale. La notice du 4 juillet 1916, intitulée « *Thérapeutique des intoxications par les gaz* », et publiée sous la direction du professeur Achard et du médecin major Flandin (27), fixait les bases du traitement et définissait à chaque échelon du Service de Santé des Armées des rôles bien précis. Cette notice représentait la synthèse de l'ensemble des travaux réalisés par le professeur Achard dans son laboratoire, des documents pathologiques recueillis auprès des médecins-chef des centres médico-légaux de groupes d'armées, ainsi que des renseignements recueillis par le médecin-major Flandin, lors de ses nombreux déplacements sur des lieux d'attaque. Cette brochure de 27 pages devint le vade-mecum de tous les médecins gazistes : celle-ci étudiait aussi bien la symptomatologie, l'anatomie pathologique, le traitement, que les différents moyens d'attaque. Elle comblait partiellement les déficiences du Corps de Santé face à l'apparition des gaz de combat sur le champ de bataille. Les gaz passionnaient peu et les écrits concernant ce sujet étaient plutôt rares : le faible nombre d'intoxiqués au cours des années 1915 et 1916, par rapport aux blessés par projectiles, serait-il à l'origine de ce désintéressement du monde médical ? Il faudra attendre l'apparition de l'ypérite en juillet 1917, pour que les médecins placent au premier plan de l'actualité médicale les lésions provoquées par les gaz de combat. Les rapports médicaux, les témoignages des médecins de l'avant et la presse médicale, abordèrent alors abondamment la question. Le monde médical s'attarda plus particulièrement sur les atteintes par l'ypérite, compte tenu de la fréquence avec laquelle le personnel soignant les rencontrèrent et de l'extrême gravité des lésions occasionnées (33).

Les indications générales auxquelles devait répondre un traitement rationnel étaient les suivantes :

- supprimer l'action du toxique.
- débarrasser l'organisme du toxique.
- traiter les lésions constituées et prévenir ou arrêter l'évolution des lésions en voie de développement.

Un seul point commun, au traitement des atteintes par les différents gaz, le fait de supprimer l'action du toxique, en amenant l'intoxiqué à l'air pur, ou si ce n'était pas possible, lui adapter un masque et le lui laisser jusqu'à ce qu'il soit revenu à l'air pur.

A- Le diagnostic

Jusqu'en 1918, la distinction entre les suffocants et les vésicants, du « type ypérite-arsine » sur le billet d'hôpital, était simple à établir.

Voivenel en faisait une bonne description : « *Ils arrivaient couchés, asphyxiés, cherchant l'air, bleuis et agités, ou livides et affalés, mais toujours anhéphants. Les vésiqués, sauf exception descendaient eux-mêmes de l'auto, fuyaient l'air et la lumière, criaient, se plaignaient des yeux, ou, abrutis, stuporeux, s'endormaient sans gêne respiratoire.* »

Peu d'auteurs se sont attachés à donner un diagnostic de l'intoxication par les gaz, en effet seuls les médecins confrontés régulièrement aux gaz et ayant une grande expérience dans ce domaine étaient à même de définir un protocole fiable de diagnostic. Par exemple, le diagnostic de Voivenel, reposait sur deux éléments importants :

- le diagnostic d'intoxication : le malade est-il intoxiqué ou non ?
- le diagnostic du gaz toxique : s'il est intoxiqué, quel est le gaz en cause ?

1. Diagnostic d'intoxication par les gaz : les faux intoxiqués

Voivenel les classait en deux catégories : ceux qui étaient de plus ou moins bonne foi et ceux de mauvaise foi. Dans la première catégorie il distinguait :

- ceux qui présentaient des lésions absolument différentes de celles habituellement rencontrées dans l'intoxication par les différents gaz, résultant d'une étourderie du médecin au moment de l'afflux massif au poste de secours. Il nous en donne des exemples cinglants : hernie inguinale, zona intercostal, blennorragie,...
- ceux présentant des symptômes analogues à ceux de l'intoxication par les gaz : conjonctivites, laryngites, grippe, bronchites, urticaires, eczéma de la face et des parties génitales, ...

La méthode de diagnostic différentiel dans ce cas se basait sur la notion étiologique et sur l'examen soigneux de l'organe. L'examen étiologique passait par l'interrogatoire minutieux du « gazé » : on le questionnait sur la date d'apparition des symptômes en cause, sur la nature de l'émission toxique (vague, obus, minen), sur le caractère des obus (bruits d'éclatement, odeur perçue, etc.), sur l'ordre d'apparition des symptômes concomitants, sur la situation du malade au moment de l'intoxication (seul, avec camarades, dans une tranchée, une cave, etc.), sur la mise ou non du masque, etc. Cet interrogatoire minutieux permettait d'éliminer ou d'admettre la possibilité d'une intoxication. L'examen soigneux de l'organe permettait de trancher le diagnostic, quand il s'agissait d'un cas récent.

Une autre phase consistait à interroger le malade sur ses antécédents : un individu victime de conjonctivites, urticaire, etc., à répétition à la moindre cause, ne devait cependant pas faire oublier la possibilité d'une réelle intoxication. Voivenel offrait aussi quelques éléments de diagnostic différentiel, permettant de faire la différence entre symptômes classiques et intoxication véritable.

- les conjonctivites, elles se devaient d'être toujours binoculaires, insidieuses, rarement isolées, avec larmolement et photophobie plus marqués que dans les conjonctives normales.
- La laryngite de l'ypérite était relativement douloureuse, et toujours précédée de conjonctivite plus ou moins marquée.
- La bronchite de l'ypérite était plus pénible que la bronchite banale ; la douleur rétrosternale plus nette, l'expectoration était extrêmement abondante, la toux pénible quinteuse, surtout la nuit, réveillée par une cause minime (fumée de lampe, courant d'air, examen de la langue, etc.).
- Une confusion inattendue et cependant fréquente en 1918, fut celle de la grippe avec l'intoxication par les gaz. Cette confusion fut dans certain cas d'autant plus difficile à éviter qu'il y avait parfois concomitance des deux affections.

Dans la seconde catégorie il distinguait :

- Les *carottiers* et les simulateurs, mettant l'accent sur la distinction subtile entre les deux. Le *carottier* s'en tenant aux signes subjectifs ; « *Y a-t-il une épidémie d'oreillons ? il se plaint de souffrir de derrière les oreilles ; y a-t-il une épidémie de grippe ? il a des maux de tête, des frissons ; parle-t-on de dysenterie ? il a des maux de ventre, de la diarrhée. Est-ce les gaz ? il a vomi, il a des maux de tête, il tousse, et il a quelque chose qui le brûle dans la poitrine. Il arrive à se faire évacuer.* ». A l'arrivée à l'ambulance il ne présentait aucun symptôme objectif, simule l'intoxication et répétait son boniment, toussant à s'en « fendre l'âme », profitant de l'encombrement pour se faire évacuer, ou rester en observation quatre ou cinq jours. Il essayait d'apitoyer le Médecin-Major en lui racontant que « *cela fait dix huit mois qu'il n'a pas eu de permission, que sa femme est malade, que ses quatre enfants ont la rougeole, ou que ses trois frères sont revenus de Salonique,...* » et obtenait parfois une permission.
- Le simulateur ne se contentait pas de raconter des histoires, il provoquait l'apparition de symptômes objectifs, conjonctivites, érythème facial, brûlures localisées aux cuisses ou irritation des voies aériennes. Le simulateur prétendait toujours avoir été intoxiqué, mais sans préciser les conditions de l'intoxication, tombant dans des invraisemblances et des contradictions. La conjonctivite était obtenue par introduction d'un corps étranger sous la paupière, du tabac par exemple, laissé à demeure pendant un certain temps, généralement toute la nuit ou par frictions du globe oculaire avec des produits irritants. Voivenel se méfiait de ces hommes qui se présentaient seul ou avec un de leur camarade, dans le même état et prétendait avoir été ypérite quand il était de garde dans un poste

d'écoute, pendant une corvée de ravitaillement, etc. Il est vrai qu'il fut rare qu'un obus à ypérite soit tiré isolément et que seul l'œil soit touché sans irritation nasale ou pharyngo-laryngée. Il démasqua, ainsi plusieurs simulateurs, en les voyant écrire à leur famille, dans les heures suivant leur intoxication, qu'ils avaient été ypérités et évacués sur une ambulance. Vu la photophobie et le larmolement engendré par l'ypérite, il était rare que pendant les 24 à 48 heures consécutives à l'intoxication un homme puisse écrire. Pour les brûlures censées traduire l'action des gouttelettes d'ypérite, elles étaient provoquées par l'application de la flamme d'une allumette, le contact d'une cigarette, mais ces atteintes ne provoquaient que rarement une évacuation et donc étaient rarement rencontrées, de plus l'absence d'érythème ou d'autres symptômes associés, laissait souvent sceptique le corps médical. Labryère (4) fait part, de quelques cas similaires de simulation, irritation des voies aériennes provoquées par certaines substances telles que le soufre. Ces hommes se plaignant de maux de tête, d'une toux, de brûlures dans la poitrine, etc. La mise en observation, et un interrogatoire serré, permirent généralement de déceler la vérité. Le soufre encore une fois à l'honneur chez Voivenel, en la matière d'une lettre trouvée sur un chasseur mort d'intoxication aiguë par palite et tenant ce propos ; *« C'est du souffre en poudre qu'il faut renifler... Ca donne l'hastme, car sa gonfle les poumons et sa fait toussé comme tout. Donc, si tu en veux, je t'en enverrai... »*.

2. Identification du gaz toxique

Le diagnostic se fondait sur l'interrogatoire soigneux et méthodique de l'intoxiqué :

- Le médecin s'attachait à connaître exactement les caractères de l'émission toxique, vagues ou bombardement, le caractère des obus ; calibre, couleur, bruit d'éclatement, odeur, intensité du bombardement, ainsi que les conditions atmosphériques : température, vent, humidité, etc.
- La situation de l'homme au moment de l'intoxication : dans une cave, dans un abri, dans une tranchée, en plein air, au repos, au travail. Avait-il son masque ? Quand l'a-t-il mis ? Combien de temps ?
- L'ordre chronologique d'apparition des symptômes (digestifs, pulmonaires, cutanés).

3. Elaboration du diagnostic

Ensuite il procédait à l'examen minutieux du malade organe par organe. Il faudrait ici revenir sur les descriptions des symptômes produits par les différents gaz et les comparer entre eux ; ce serait long et fastidieux. Nous préférons nous en référer au tableau mis en place par le Docteur Voivenel, qui paraît bien plus simple (fig.33).

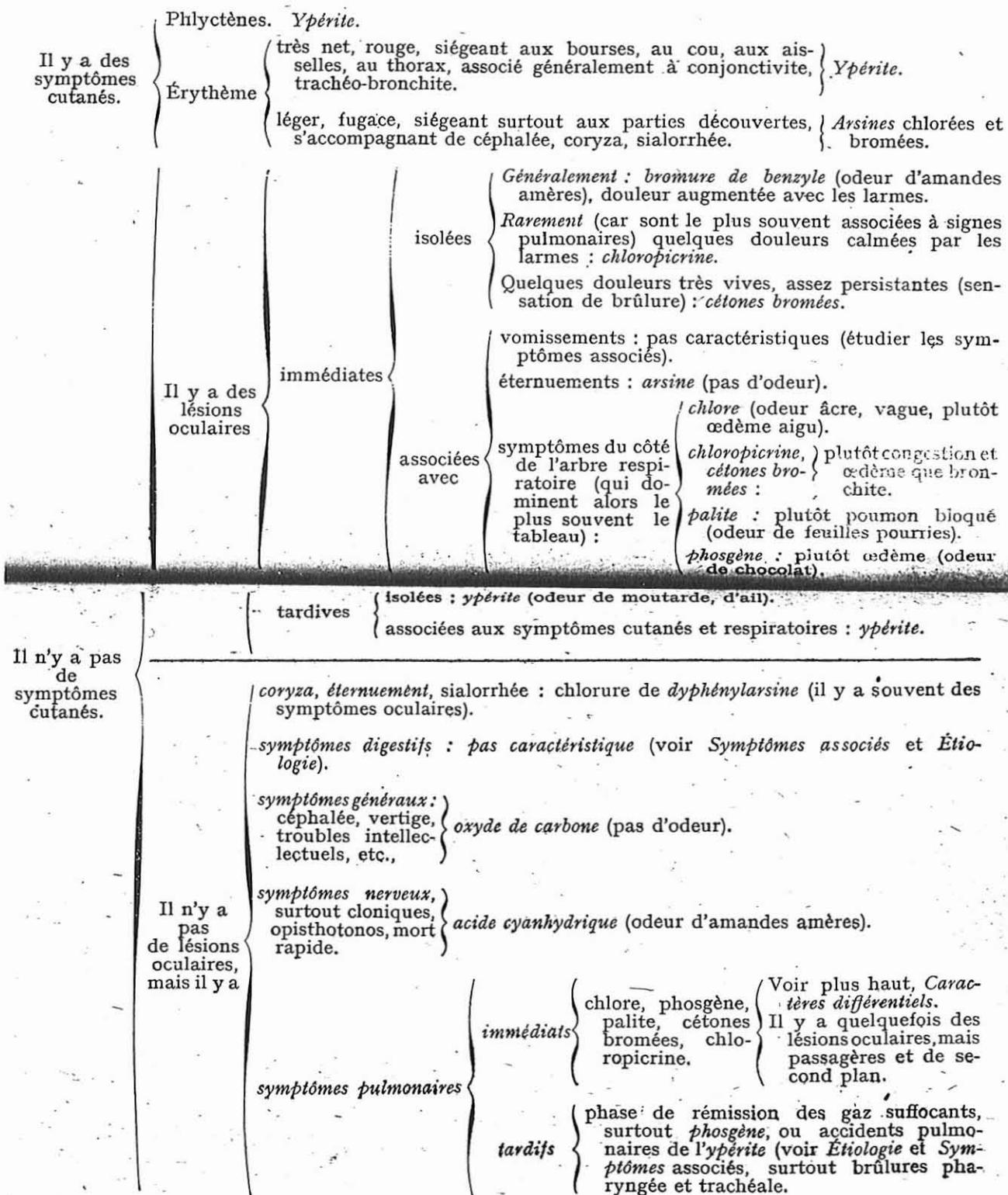


Fig. 33 Schéma de diagnostic rapide du gaz toxique à l'arrivée du gazé à l'ambulance, le jour ou le lendemain de son intoxication (6).

Le diagnostic s'avérait parfois simple :

- quand il s'agissait d'une vague de chlore ;
- ou d'un bombardement par obus d'un seul gaz suffocant à effet immédiat ;
- ou quand douze à trente heures après un bombardement d'obus à faible éclatement, bien limité dans le temps et l'espace, survenaient des symptômes de vésication cutanée accompagnés de conjonctivite et d'irritation trachéo-bronchique.

L'identification de toxique sera beaucoup plus difficile, et surtout les deux dernières années de guerre, lorsque les artilleurs allemands panachèrent leurs tirs, à l'aide d'obus de tout calibre masqués par de nombreux obus explosifs. Ou encore lors de l'emploi d'obus dit ternaires ; obus contenant phosgène, surpalite et diphénylchloroarsine. Voivenel (6) rédigea un schéma du diagnostic rapide, tel qu'il pouvait être généralement fait à l'ambulance du front qui recevait des gazés. Ce schéma devait servir de référence, mais en aucun cas on ne devait se borner à une interprétation rigoureuse du texte, sans tenir compte des notions étiologiques et du syndrome complet présenté par l'intoxiqué. Le médecin devant se contenter la plupart du temps du diagnostic sommaire de : gaz vésicants, gaz suffocants, cas mixtes.

B- Le traitement des suffoqués

Nouvellement confronté à la question des gaz, le S.S montra quelques hésitations bien compréhensibles dans les indications thérapeutiques, comme en témoignent de nombreuses notes et circulaires. Les injections sous-cutanées d'oxygène étaient recommandées par le médecin-inspecteur général Chavasse³⁶ (note du GQG, 3 décembre 1915), ainsi que dans un rapport du professeur agrégé Letrouble, consécutif à l'attaque allemande de Champagne du 19 mai 1916, sur Saint-Souplet. Ces deux notes préconisaient l'emploi d'injections sous cutanée d'oxygène, en combinaison avec les inhalations d'oxygène. L'injection sous cutanée permettait, selon leurs auteurs, à l'oxygène d'atteindre les alvéoles pulmonaires, inaccessible à l'oxygène inhalé du fait de la barrière liquide consécutive à l'œdème pulmonaire suraigu (6). La brochure d'Achard et Flandin (27) déconseille ces injections, jugeant leur effet nul : « *Expérimentalement, l'injection d'oxygène dans le rectum, sous la peau, dans le péritoine et aussi dans les veines n'a donné que des résultats nuls... Il ne semble pas que, parmi les malades ainsi traités, il y ait eu plus de cas de guérison que parmi les non traités.* ». L'emploi de ces injections fut pourtant recommandé, en complément des inhalations d'oxygène, jusqu'à la fin du conflit ; comme le prouve la note n°48, datée du 19 avril 1918, adressée à la 1^{ère} armée, par le médecin consultant Rathery (9). La notice de 1918, rédigée par les mêmes Achard et Flandin, recommandait leur emploi, reconnaissant ainsi en partie leur erreur et l'efficacité de cette méthode : « *l'observation*

³⁶ Il fut affecté à la direction générale du Service de Santé aux Armées, au G.Q.G, d'octobre 1914 au 12 février 1917.

clinique a montré, d'une façon très inconstante d'ailleurs, que l'injection sous-cutanée d'oxygène donnait de bons résultats... ». Voivenel quant à lui passa outre ces recommandations : « ... nous préparâmes un matériel de fortune et fîmes tout de même des injections, estimant n'avoir aucune chance à perdre de celles qui, ne faisant peut-être pas de bien, ne faisaient certainement pas de mal » (6).

Il en alla de même, pour le traitement appliqué dans les différentes ambulances confrontées aux hommes touchés par les gaz. Le docteur Voivenel se fait, encore une fois, l'écho de l'ignorance du personnel médical face aux gaz et de la difficulté d'harmoniser le traitement ; *« Les quelques rapports qui nous furent communiqués, d'ambulances ayant soigné des gazés, montraient des divergences inquiétantes. Alors que les uns préconisaient la morphine et les injections de sérum physiologique formellement interdites, « absolument proscrits » (Letrouble, Achard et Flandin), les autres accusaient le peu d'action des saignées. Ajoutons que les circulaires de Letrouble ne signalaient pas l'ipéca. ».*

La Notice de 1916 (27) donne les indications auxquelles devait répondre le traitement d'un intoxiqué par les gaz suffocants.

Avant le début de tout traitement il fallait supprimer le toxique : soit en ramenant le blessé dans une atmosphère pure, ce qui fut le rôle des brancardiers, soit en lui appliquant un masque en bon état, quand le blessé se trouvait sous la vague. D'où l'importance pour chaque homme de posséder un deuxième masque en bon état. En aucun cas, le blessé, sous prétexte d'une respiration rendue difficile par la toux ou par le masque, ne devait abandonner son engin de protection.

L'indication première fut d'abaisser au maximum les besoins d'oxygène de l'organisme en instituant un repos absolu. Les évacuations se devaient d'être faites au moyen de brancard ou de voiture ambulance ; l'aération des voitures devant être suffisante pour que le gaz emmagasiné dans les vêtements des intoxiqués ne continue pas à contaminer l'atmosphère et à être absorbé par petites doses. Rapidement, on se rendit compte que le transport en voiture des gazés aggravait considérablement leur état, transformant un cas léger en cas grave même sur un court trajet. Il apparut nécessaire de conserver les gazés sévères dans les formations avancées de traitement, notamment les ambulances ou groupes d'ambulances. En fait, les mouvements, le froid, et la digestion augmentaient la consommation d'oxygène et l'accélération de la ventilation pulmonaire pouvait favoriser les poussées d'œdème et provoquer un œdème asphyxique. Durant la période aiguë de l'intoxication, le repos et l'immobilité étaient de rigueur : les blessés devaient être examinés couchés et le rester durant toute la durée de leur traitement.

On devait favoriser la reprise de la ventilation normale en supprimant les réflexes d'irritation des voies respiratoires supérieures. Cette action sédative fut obtenue tout d'abord par l'administration précoce d'une perle d'éther et répétée toutes les dix

minutes, l'injection d'éther pouvant remplacer la perle. L'emploi de sirop ou de perles d'éther se révélait intéressant contre la suffocation mais aussi contre la dyspnée et l'angoisse. L'inhalation d'oxygène possédait les mêmes vertus calmantes, mais les inhalateurs d'oxygène et les ballons de ventilation étaient rares et provenaient, le plus souvent, de dons privés. Les inhalations d'ammoniac soulageaient, mais devaient être réalisées très prudemment avec une solution diluée et ne furent que rarement utilisées.

L'une des grandes préoccupations des médecins fut de ramener à la normale la circulation et la pression artérielle. La saignée fut largement utilisée à cet effet chez les hypertendus et chez les blessés en imminence d'œdème pulmonaire. Elle diminue les obstacles apportés à la respiration et au travail du cœur, abaissant la pression veineuse ; luttant contre l'épaississement du sang causé, par l'issue importante du sérum hors des capillaires pulmonaires. L'appel d'eau des tissus vers le sang, consécutif à la saignée, diminuait la viscosité sanguine et améliorait la circulation, diminuait la dyspnée et soulageait le malade qui devenait beaucoup plus calme. Celle-ci se devait d'être précoce et abondante (300 à 500 ml). On put la répéter à moindres doses et à intervalles plus ou moins rapprochés, si l'état du malade le nécessitait : les médecins étaient alors amenés à répéter la saignée, deux à trois fois par 24 heures, trois jours de suite. Les quantités de sang prélevées étant alors de 150 à 250 centimètres cubes. Elle avait généralement lieu sur la veine médiane céphalique au niveau du pli du coude. Il y avait avantage, quand le sang ne s'écoulait pas, à disséquer la veine, à l'inciser sur une longueur de un cm, en maintenant les bords écartés ; la section transversale de la veine donnait de mauvais résultats, les bords se rétractant et se bouchant par un caillot ou par un globule de graisse. Le sang était souvent épais et fibrineux et la saignée s'en trouvait des plus difficiles comme en témoignait Voivenel « *Nous incisions alors, largement dans le sens vertical, la veine et, avec tous les procédés additionnels classiques, nous étions désolés de n'obtenir que quelques centimètres cubes de sang.* ». Les procédés additionnels évoqués se trouvaient être une injection de caféine (0,25 g) précédant la saignée de cinq minutes, permettant un meilleur écoulement du sang ainsi que le soutien du cœur. La première saignée se devait d'être « copieuse », à savoir 300 à 500 g ; si cette quantité de sang ne pouvait être retirée, l'application sur le dos de 6 à 10 ventouses scarifiées, fut un adjuvant utile. Ce procédé de révulsion locale consistait en une dérivation sanguine, voisine de la lésion, et non plus générale, comme dans le cas de la saignée. Contrairement à Achard et Flandin, Huot et Voivenel, ne virent pas d'inconvénients à faire suivre la saignée d'une injection de sérum, trois fois moindre (36).

De l'efficacité de la saignée dépendait l'efficacité des inhalations d'oxygène ; les parties du poumon occupées par l'œdème ne laissant que très difficilement passer l'oxygène. La saignée dégageant le poumon, fut plus efficace que l'inhalation d'oxygène. Ces inhalations ne pouvaient à elles seules guérir un intoxiqué, mais possédaient un effet sédatif immédiat calmant l'agitation et l'angoisse des blessés, régularisant souvent les mouvements respiratoires et augmentant leur amplitude. Sous l'influence de cette thérapeutique, le taux d'oxygène circulant de l'individu augmentait

et la cyanose, ainsi que la dyspnée s'atténuaient. Magne (37) constata, après-guerre que l'oxygénothérapie s'avérait plus efficace sur la cyanose que sur la dyspnée : les difficultés d'élimination de l'acide carbonique, et surtout le facteur réflexe provoqué par l'irritation profonde des voies respiratoires profondes, entretenaient cette dyspnée.

L'inhalation d'oxygène devait se faire avec précaution sous faible pression, autant que possible à travers un masque humide, chaud, comme le précisait la notice de 1916 (27). La notice de 1918 (27) préconisait l'emploi d'un procédé plus simple : à savoir l'introduction directe dans une fosse nasale d'un tube relié à un ballon d'oxygène. Il y avait avantage à donner l'air enrichi en oxygène, plutôt que de l'oxygène pur, et cela pendant deux à quatre jours, en réalité l'approvisionnement en oxygène de l'époque ne permettant pas cette pratique, les médecins se contentaient de continuer les inhalations jusqu'à disparition complète de la cyanose des lèvres. On les prolongea après la période critique pour permettre la reprise des fonctions pulmonaires et cardiaques et traiter les crises asthmatiformes, ainsi que la dyspnée d'effort.

Devant l'insuffisance de l'oxygène en inhalation, l'idée vint naturellement d'administrer l'oxygène autrement que par inhalation. Les injections intra-rectales ne donnèrent aucun résultat, l'oxygène n'étant pas absorbé. Les injections intra veineuses demandaient un dispositif spécial et étaient dangereuses car provoquant des embolies. De nombreux médecins ambulanciers utilisèrent des injections sous cutanées d'oxygène pour faciliter le retour des échanges à la normale en complément des inhalations d'oxygène. La quantité injectée fut, en moyenne de cinq litres toutes les deux heures, mais elle pouvait être augmentée ou diminuée, la règle étant de renouveler l'injection lorsque l'oxygène précédemment injecté était résorbé. Le dispositif recommandé, du fait de sa simplicité, consistait à raccorder à un ballon d'oxygène, par l'intermédiaire d'un tube de verre contenant un peu de coton stérile destiné à filtrer l'oxygène injecté, à la soufflerie du thermocautère. Ce dispositif permettait d'injecter cinq litres d'oxygène en deux minutes. Par simple pression sur le ballon, l'injection était beaucoup trop lente, et il fallait employer une très grosse aiguille ou même un trocart. Comme nous l'avons vu précédemment, cette technique fut décriée par de nombreux auteurs, notamment par le professeur Achard. Magne (37) dans une étude réalisée après-guerre, montra l'inefficacité de tels procédés : il concluait au peu d'action sur la dyspnée et à leur moindre efficacité sur l'oxygénation du sang ; *« L'homme au repos consomme 300 centimètres cubes d'oxygène par minute environ; l'insufflation sous la peau de 500 à 600 centimètres cubes d'oxygène, qui ne se résorbent qu'en plus d'une heure, ne peut donc modifier en rien l'oxygénation du sang... Nous avons nous-mêmes observé que dans les cas les plus favorables, l'injection sous-cutanée de grosses quantités d'oxygène ne diminuait l'absorption pulmonaire que de un dixième. »*

Pour lutter contre la persistance de la bradycardie, des injections hypodermiques furent réalisées à l'aide de tonicardiaques (caféine, spartéine, huile camphrée, sulfate de strychnine) : comme en témoigne le récit du docteur Voivenel... *« Nous avons pris trois*

séries de malades auxquels nous avons fait, à partir du quatorzième jour environ, quotidiennement, une injection hypodermique :

1° Aux malades de la première série, une ampoule de un centimètre cube de cacodylate de soude, cinq centigrammes ;

2° Aux malades de la deuxième série, une ampoule de un centimètre cube de spartéine, cinq centigrammes

3° aux malades de la troisième série, une ampoule de un centimètre cube de sulfate de strychnine, un milligramme.

Les injections ont été continuées pendant une semaine. L'effet a été très net et presque immédiat. Chez tous, relèvement du nombre de pulsations qui, le lendemain, ont augmenté de 10 à 20 par minute. Le résultat a été le même quel que soit le liquide employé ... Enfin, l'effet produit s'est maintenu après la cessation des piqûres ».

Dose maxima, en 24 heures, des tonicardiaques (27) :

- Deux injections de 5 centigrammes de sulfate neutre de spartéine.
- Quatre injections de 25 centigrammes de caféine.
- Quatre injections de 1 milligramme de sulfate neutre de strychnine (asthénie).
- Quatre à six injections de 5 centimètres cubes d'huile camphrée.

Ces injections se montrèrent utiles sur l'asthénie, lorsque l'état général du malade était mauvais, simultanément employé avec l'adrénaline, proscrite lors de la phase aiguë de l'intoxication. Les cachets de poudre de surrénales donnèrent de bons résultats lors d'asthénie intense. Ultérieurement l'utilisation d'injections de sulfate de strychnine à des doses fortes : dix milligrammes par jour, fut indiqué comme l'un des meilleurs stimulants des échanges respiratoires. La notice définissait, par opposition, les conduites à ne pas tenir ; les injections sous-cutanées ou intraveineuses de sérum physiologique, de solutions alcalines (bicarbonate ou lactate de soude), ou hyposulfite de soude furent jugées néfastes.

L'ipéca, décongestionnant, administré en sirop, joua un rôle important dans la survie du gazé : agissant comme hypotenseur et évitant l'obstruction des bronches et la congestion pulmonaire. L'ipéca agissait d'abord comme vomitif : les asphyxiés pouvant vomir immédiatement, furent par la suite moins malades que les autres (38). L'action de vomir amenait des mouvements d'inspiration et d'expiration d'amplitude exagérée et facilitait l'évacuation du liquide d'œdème encombrant le poumon. Son administration devait se faire le plus tôt possible lors de l'évacuation, dès le poste de secours du bataillon ; chose qui se révéla impossible la plupart du temps, vu l'afflux important de blessés, consécutif à l'attaque par gaz. La dose vomitive varie suivant les individus, de 1 à 4g par 24 heures, le tout administré par doses fractionnées de un gramme tous les quarts d'heure jusqu'à vomissement. L'ipéca ne pouvait être administré sous la vague ; le vomissement empêchant le port du masque et favorisant l'absorption d'une nouvelle quantité de gaz. Les jours suivants, l'ipéca fut poursuivi à doses nauséuses ou remplacé par des injections d'émétine (0,08 à 0,12 centigrammes) pendant quatre jours

consécutifs. L'ipéca fut souvent préféré à l'émétine, qui ne possédait pas d'activité hypotensive. On pouvait associer à l'ipéca des lavements purgatifs ou de simples lavements frais abondants (lavages rectaux réalisés avec 2 litres d'eau bouillie froide) ayant une action décongestive sur le poumon.

Pour calmer la toux on eut recours à de nombreux antitussifs, dont la plupart se montrèrent inefficaces, Rathery (9) signalant seulement l'effet salutaire de la belladone et de l'aethone associées aux inhalations eucalyptolées.

La prise en charge du gazé passait par une bonne hygiène du milieu où il se trouvait hospitalisé, en résultait une thérapeutique « hygiénique ». Cet ensemble de mesure portait sur l'aménagement des salles accueillant les gazés. Les médecins insistaient sur la nécessité de salles spacieuses, légèrement ventilées, mais sans courant d'air. Ces salles se devaient d'être exemptes d'infectieux, particulièrement ceux des voies respiratoires, pneumonies ou broncho-pneumonies, grippés. Les gazés atteints de complications pulmonaires se trouvaient confinés dans des salles à part, de manière à éviter toute contamination des autres malades.

Pour prévenir les complications respiratoires, on désinfecta les voies aériennes par de nombreuses méthodes d'asepsie comme l'aspiration, l'injection ou le lavage. Il s'agissait surtout de faire pénétrer de manière directe les substances antiseptiques par les voies respiratoires. Les inhalations de vapeurs balsamiques, les fumigations (aspiration de vapeur d'eau bouillante auxquelles on ajoute de l'alcool) et les inhalations d'eucalyptol et de goménol (introduction dans les narines, trois fois par jour, d'huile goménolée) constituaient l'arsenal classique utilisé par l'ensemble des médecins. Les lavages fréquents de la bouche et de la gorge avec des solutions légèrement antiseptiques et calmantes, à base de bicarbonate de soude et d'huile goménolée, complétaient la panoplie thérapeutique appliquée aux lésions des voies aériennes.

Pour le traitement des complications comme la broncho-pneumonie ou la congestion pulmonaire, des injections d'huile eucalyptolée, goménolée ou mentholée dans la trachée³⁷, de chlorhydrate d'émétine (4 à 6 centigrammes, pendant 4 à 5 jours) et l'administration d'ipéca à dose vomitive, furent prescrites. On réalisa des enveloppements humides du thorax (renouvelés toutes les trois heures)³⁸. Contre l'inflammation du poumon, on employa la révulsion, obtenue par des ventouses sèches ou scarifiées, ainsi que par les cataplasmes sinapisés.

Les malades devaient être réchauffés, la salle devait être aérée, l'atmosphère humide et chaude : on faisait évaporer continuellement de l'eau légèrement additionnée

³⁷ Ces injections se pratiquaient facilement sans le concours du miroir, en se guidant avec le doigt, soit même en portant sur la base de la langue avec une canule « ad hoc » un peu de solution huileuse. Ces injections apportaient un soulagement mais nécessitaient une bonne maîtrise de la part de l'exécutant sous peine d'injecter plus de solution dans l'œsophage que dans la trachée même, éprouvant alors davantage les malades au niveau de leurs voies respiratoires.

³⁸ Voivenel proposait de faire des bains complets en remplacement de ces enveloppements humides.

d'eucalyptol et de thymol. On mettait également le gazé à la diète, les phénomènes accompagnant la digestion consommant beaucoup d'oxygène. Seules les boissons chaudes étaient autorisées, tisanes chaudes, la majeure partie du temps on administrait du lait chaud provoquant par la suite le vomissement, dont nous avons signalé le rôle bienfaisant. Dans le cas d'asthénie, du café ou du thé léger, purent aussi être administrés. On reprenait progressivement l'alimentation, d'abord exclusivement lactée : le lait étant utilisé autrefois comme antidote du chlore, puis lacto-végétarienne. Contre les douleurs gastriques, les poudres alcalines, le bicarbonate de soude, donné au moment des douleurs, étaient d'excellents sédatifs.

La notice de 1918 définissait aussi les médications à ne pas appliquer :

- digitale et digitaline ; ralentissement du cœur,
- adrénaline ; favorise l'œdème pulmonaire,
- morphine ; agissant trop brutalement, son emploi devait être réservé lors de grandes agitations,
- injection intraveineuse d'oxygène ; risque d'embolie,
- ammoniac en inhalation ; formation avec le chlore, de composés chloraminés toxiques,
- hyposulfites.

Dans sa note n°48, Rathery³⁹ (13) définissait la conduite à tenir vis à vis des suffoqués, de leur état, des conditions d'évacuation et du lieu où étaient prodigués les soins.

- Traitement immédiat :
 - pendant la vague ou le bombardement, garder le masque, ne pas donner d'ipéca, saignées de 4 à 500 g et tonicardiaques dans les cas graves.
 - en dehors de la vague ou du bombardement :
 - cas légers : ipéca et évacuer en voiture.
 - cas moyens : ipéca et saignée, évacuer couché ou assis.
 - cas graves : tonicardiaques, oxygène, saignée, évacuer couché dès amélioration.

On trouva avec les voitures sanitaires automobiles, le moyen d'évacuation approprié aux transports des suffoqués : le personnel sanitaire se devait de transporter ces gazés couchés, ou du moins assis, bien couverts sans réaliser d'effort physique. Ce transport ne s'appliquait qu'aux gazés moyens, jugés aptes au transport par les médecins des postes de triage, les cas considérés comme graves étaient hospitalisés sur place et les cas légers, dirigés vers les dépôts de gazés des C.A, où ils étaient gardés 8 à 10 jours en observation.

³⁹ Médecin Major de 2^{ème} classe, adjoint technique de la 1^{ère} Armée, note 48 du 19 avril 1918 intitulée « *notions élémentaires de traitement des intoxiqués* ».

- Traitement général : régime lacté, saignée (3 à 500 g), chambre chaude, vapeurs humides d'eucalyptus, ventouses sèches et/ou scarifiées complétées par des inhalations et des injections sous cutanée d'oxygène, tonicardiaques.

C- Le traitement des gazés du groupe « ypérite-arsine »

Voivenel (6) donne une vision poignante du vésiqué arrivant à l'ambulance pour y recevoir les premiers soins : « ... nous voyons descendre des voitures, péniblement, trébuchant, tâtonnant, des hommes aveuglés. Ils ont la tête baissée, une main sur les yeux, l'autre main étendue en avant comme pour tâter l'espace ; ils s'agrippent à l'infirmier et se laissent conduire à la tente Tortoise qui constitue la salle d'attente. »

1. La désinfection

Elle consistait à débarrasser la zone touchée du produit vésicant. Du chlorure de chaux sec en poudre était pulvérisé sur les mains, qui se devaient d'être absolument sèches. Son emploi sur d'autres parties du corps à téguments plus fins était proscrit car responsable de dermite irritative.

La désinfection préventive de la bouche et du pharynx se faisait au moyen de lavages et de gargarismes avec de l'eau bicarbonatée (une cuillerée à café pour un quart) ; cette même solution servant aux inhalations en vue de nettoyer la muqueuse nasale et le pharynx.

Les yeux des arrivants subissaient un lavage avec des solutions de bicarbonate de sodium à 40g/l dans du sérum physiologique à 14g/l ou avec de l'eau de chaux étendue. La notice de 1918 recommandait l'emploi des solutions de bicarbonate de sodium à 22,5% et de permanganate de potassium à 1 pour 4 000 dans un sérum artificiel (salé à 7‰). Celles-ci étant isotoniques aux larmes, hypertoniques par rapport aux milieux cellulaires. Elle préconisait le seul lavage des yeux et proscrivait l'emploi de compresses à demeure, responsables de dermite. Le lavage devait se faire, soit en plongeant l'œil ouvert dans un récipient contenant la solution, soit au moyen de bock permettant de déverser la solution directement dans les cul-de-sac après écartement des paupières. On pouvait aussi instiller quelques gouttes d'un collyre au bicarbonate de sodium à 25 et même 30%.

Pour les atteintes cutanées, le moyen le plus simple consistait en un lavage abondant, prolongé, minutieux avec de l'eau chaude et du savon. La peau atteinte d'érythèmes était très fragile et un traumatisme, même léger, pouvait provoquer l'apparition de phlyctènes ; lors du lavage désinfectant, les infirmiers ne devaient pas se livrer à un brossage ou à des frictions vives et appuyées. Malgré toutes les précautions

prises, douches et substitution des effets, les brûlures apparaissaient quand même, certainement d'une gravité moindre.

2. Le traitement

Le S.S mit du temps à mettre au point un traitement efficace vis à vis des lésions provoquées par l'ypérite, ainsi cette thérapeutique fut empreinte d'erreur et de tâtonnements, bien compréhensibles. Elle passionna plus les médecins, vu l'ampleur et la fréquence des accidents rencontrés ; accidents spectaculaires mais guérissant avec des délais plus ou moins longs, ne causant que peu de morts (ceux-ci étant dus principalement à une inhalation massive d'ypérite, résultant du non-port du masque, d'hommes intoxiqués dans leur sommeil par l'explosion d'un obus à l'entrée de leur abri, ...) et d'intoxications graves, en raison de la protection conférée par le masque respiratoire. Dès août 1917, Pic (13) affirmait que le pronostic éloigné des lésions produites par les nouveaux gaz, baptisé par lui gaz acide type Armentières, était beaucoup moins grave qu'il ne l'était pour les gaz toxiques antérieurement observés.

Le Médecin-Major Loepper, alors en poste dans la région de Dijon, dressait la thérapeutique élaborée dans les différents hôpitaux de la région⁴⁰, après l'emploi précoce de l'ypérite lors des bombardements sur la côte 304, le Mort-Homme et le Bois-Bourru, dans les nuits du 31 juillet au 1^{er} août, ainsi que du 13 au 17 août 1917. Il préconisait l'emploi de la vaseline pour les brûlures simples, celle-ci sera par la suite interdite comme nous le verrons plus loin ; de la vaseline goménolée à 1/20 ou 1/80 et même cocaïnée quand il existait des douleurs ou brûlures intenses. Il prônait l'emploi de l'ambrine, comme le feront de nombreux auteurs, y compris le médecin-Major Pic. Pour les brûlures au 3^{ème} degré, il conseillait l'utilisation de poudre de talc et de bismuth. Pour la douleur, de la morphine ; pour les infections secondaires de la solution de Labarraque ou de Dakin étendue en pansement ou en pulvérisations. Chacun y allait de sa propre méthode comme le Médecin-Major Pic, qui utilisait pour soigner les brûlures des lotions alcalines à base de bicarbonate de sodium à 16 g/l (solution aussi employée en pulvérisations au niveau des conjonctives et en inhalations au niveau du larynx), pour les brûlures profondes avec ulcérations, il appliquait de l'ambrine combinée aux Carrés gras lumière, parfois utilisée avec de l'huile goménolée. La notice de 1918 vint pour harmoniser les traitements et éviter les erreurs conduisant bien souvent à ralentir la guérison des atteintes et ainsi prolonger les souffrances des gazés.

Pour les yeux, lavage avec solutions décrites précédemment toutes les quatre heures et nettoyage des sécrétions fibrineuses qui s'y déposaient sous la forme de fausses membranes. En cas de douleur : instillation de deux gouttes de chlorhydrate de cocaïne à

⁴⁰ Il visita plus de 200 ypérités à l'hôpital n°40 St-Bernard, 500 à l'hôpital Canadien de Troyes, une trentaine à Bar-sur-Aube et à Vandoeuvre, une quarantaine à Clairvaux, et un nombre inconnu dans les autres hôpitaux de Troyes, à l'hôpital 33 de Brienne et à St-Dizier (13).

2% et application de compresses chaudes de bicarbonate de sodium à 22,5%, pendant 6 à 15 minutes. En cas de photophobie, l'instillation une à deux fois par jour de deux gouttes de sulfate neutre d'atropine et l'application d'un bandeau flottant, soulageaient le malade. Pour la suppuration, les médecins avaient recours à des instillations de collargol à petits grains à 1%. Il fallait surveiller l'apparition des phlyctènes (évacuation dès que possible vers un centre d'ophtalmologie).

Concernant les lésions cutanées de l'évacué, après lavage et séchage soigneux, les infirmiers poudraient celles-ci avec du talc ou un mélange constitué de :

Talc	400 g
Carbonate de calcium	
Carbonate de magnésie	ââ 200 g.
Oxyde de zinc.	

Le personnel de la station de triage débarrassait les hommes de tout leur équipement susceptible d'exercer des pressions permanentes : comme les bracelets-montres, les bretelles, les cols rigides des vareuses d'officier, les ceintures, etc... Si l'érythème siégeait à la face interne des cuisses et aux bourses, l'homme devait être maintenu au lit et poudré abondamment. Les phlyctènes étaient ouverts aseptiquement au point déclive et au point opposé ; le liquide coulait seul. Si les lésions étaient étendues et présentaient une véritable poche de liquide, le médecin pinçait la pellicule superficielle pour amener le phlyctène à se vider complètement. On recouvrait par la suite toute la surface du phlyctène et les pourtours érythémateux voisins avec des pansements ouatés à base de liniment oléo-calcaire, d'huile goménolée à 5 % ou 10%, de mélange paraffiné (ambrine). On apposait d'abord le produit traitant que l'on recouvrait d'une compresse stérile et d'une couche de coton non hydrophile d'autant plus épaisse que la région était plus exposée aux frottements. Sur la verge et les bourses, le médecin appliquait des pansements humides chauds au sérum à 7 % et poudrait ensuite avec la poudre décrite plus haut. Le soin se faisait épisodiquement par période de une heure. Voivenel, quant à lui, utilisait pour soigner les plaies des compresses imbibées d'eau de Dalibour au cinquième en tamponnement ; application d'une première compresse imprégnée d'huile goménolée à 20% ; par dessus une deuxième compresse imprégnée de liniment oléo-calcaire ; sur le tout une plaque de coton cardé ; ce pansement était renouvelable tout les jours. Des gradés avaient cru pouvoir protéger la peau de leurs hommes en leur conseillant de s'enduire de graisse ; or les corps gras fixaient l'ypérite...

La notice de 1918 (27)conseillait d'exposer les lésions à la lumière du soleil, celle-ci activant la cicatrisation, et ce pendant peu de temps, à savoir entre 5 et 10 minutes. Elle déconseillait aussi l'emploi de la vaseline, des pommades composées, telles que la pommade de Lucas-Championnière, pommade de Reclus, pommade aux essences, etc...

Ces phlyctènes s'infectaient facilement provoquant une dermite artificielle avec des croûtes recouvrant des îlots suppurants avec parfois nécrose du derme. Il fallait tout d'abord faire tomber ces croûtes grâce à des pansements humides et à chaque pansement, les infirmiers pratiquaient un lavage antiseptique avec de l'eau de Dalibour :

Sulfate de zinc	35g.
Sulfate de cuivre	10g.
Safran	2g.
Eau saturée de camphre et filtrée	1 000g.

Celle-ci étant utilisée diluée dans dix fois son volume d'eau. Une fois la suppuration arrêtée, les infirmiers remplaçaient le pansement humide par une pâte légèrement antiseptique :

Vaseline		ââ 100g.
Lanoline		
Oxyde de zinc		
Amidon		
Ichtyol		

Organes génitaux : en cas de douleurs violentes, compresses de solution de chlorhydrate de cocaïne à 1 p.400 (en cas de brûlure étendue, application momentanée). Le service de santé allemand utilisa une solution de permanganate de potassium (corps oxydant) très concentrée, contre les brûlures des gaz vésicants.

Concernant les atteintes des voies respiratoires, inhalations eucalyptolées ou de vapeur d'eau, instillation d'huile goménolée à 2 ou 3% dans les narines. L'injection intra trachéale d'huile goménolée à 3% par les médecins spécialistes O.R.L des ambulances Z donnait de bons résultats.

La réalisation pratique de ces inhalations médicamenteuses dans les formations sanitaires se faisait de façon incommode et avec des moyens de fortune : les nombreux blessés se pressaient les uns à la suite des autres, au-dessus d'un simple récipient d'eau chaude, pour inhaler les vapeurs à l'aide d'un simple cornet de papier. Ces pratiques se révélèrent lentes et dangereuses (risque de renverser l'eau bouillante) et d'une efficacité douteuse (la solution médicamenteuse se vaporisait en quelques secondes et le reste du temps, le blessé n'inhalait plus que des vapeurs d'eau chaude).

Pour remédier à tous ces problèmes le Médecin Aide-Major de 1^{ère} classe André Salmon, alors médecin à l'hôpital d'évacuation 17/2, proposa un appareil inhalo-pulvérisateur multiple (13). Il permettait de soigner quatre blessés à la fois et se présentait sous la forme d'une cloche munie de quatre pavillons inhalateurs ; disposés suivant deux axes perpendiculaires et terminés par des masques métalliques stérilisables

et détachables. Le tout reposant sur un fait-tout réglementaire du Service de Santé, dans lequel une eau était maintenue à constante ébullition par la flamme d'une lampe. Un récipient permettait de verser goutte à goutte la solution eucalyptolée dans le fait-tout. Le système pulvérisateur était constitué de deux séries de quatre pulvérisateurs, fixés à la cloche : l'une délivrant une solution bicarbonatée, l'autre de l'huile goménolée. Les pulvérisations se faisant à l'aide d'un courant d'oxygène, par l'intermédiaire d'un obus à oxygène. La cloche étant munie de quatre paires de récipients contenant les deux solutions médicamenteuses, à travers lesquelles passaient l'oxygène, permettant ainsi la pulvérisation en fines gouttes. Cet appareil permettait les inhalations simples d'oxygène par démontage d'une tubulure. Nous ne savons pas si le S.S donna suite à cette invention, mais de l'avis même de son inventeur, celle-ci était d'une grande efficacité sur les lésions causées par l'ypérite : « ... les rhinites, congestions des bases évoluaient vers la guérison dans un temps minimum et sans complications. Les laryngites... ont cédées rapidement... » (fig.34).

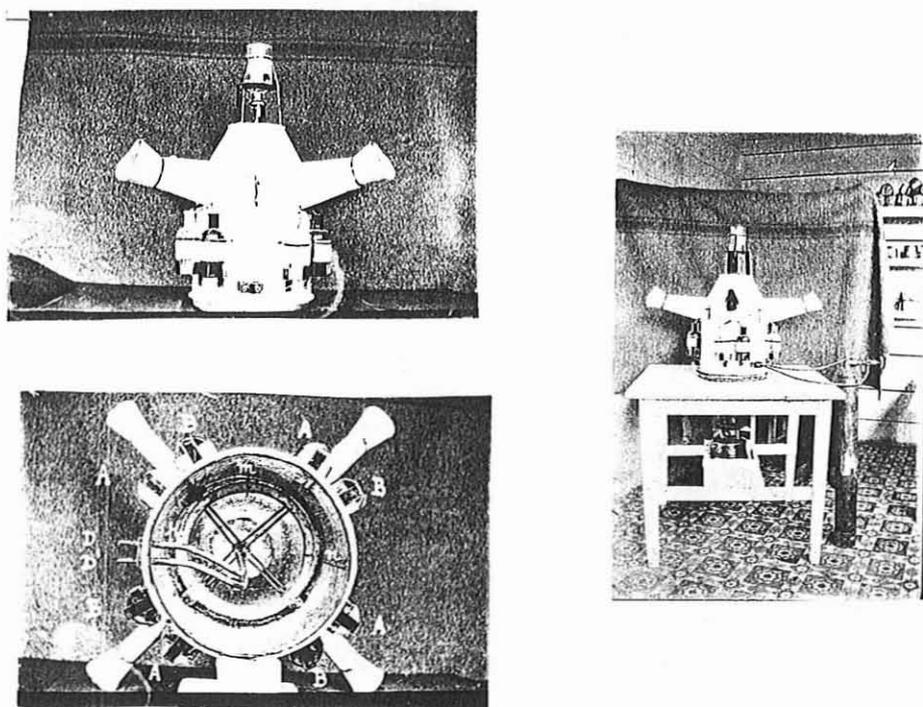


Fig. 34 Vue d'ensemble de l'appareil du médecin major Salmon, aspect intérieur et extérieur de la cloche métallique (Archives du Musée du Val de Grâce)

Indépendamment des lavages préventifs avec solution de bicarbonate de sodium et des attouchements à l'huile goménolée, il fallait traiter les ulcérations bucco-pharyngées ; en effet, on trouvait une petite ulcération douloureuse en arrière du pilier postérieur, rendant l'alimentation du malade pénible. La guérison s'obtenait rapidement en badigeonnant une à deux fois par jour les ulcérations avec une solution de cocaïne à 1% saturée de bleu de méthylène (solution servant aussi à traiter les éventuels

suppurations de la trachée et du larynx). Les lésions des voies respiratoires supérieures pouvaient bénéficier des fumigations au Benjoin et celles de l'œsophage et du pharynx, des gargarismes émollients et à l'eau cocaïnée.



Fig. 35 Brancardiers britanniques procédant à l'évacuation d'un de leurs camarades dans la boue des tranchées. A noter : les masques respiratoires en position d'attente, obligatoire à l'approche des 1^{ères} lignes (coll de l'auteur).



Fig. 36 Evacuation de blessés britanniques yprésités souffrant de brûlures oculaires et ayant reçu pour la plupart les premiers soins (coll JM Picquart).

Il fallait éviter les quintes de toux consécutives à l'atteinte des voies respiratoires, responsables du détachement de lambeaux de muqueuse ou de fausse membrane, obturant la trachée et les bronches. On utilisa sans ménagement la codéine et la dionine. Les spécialistes eurent recours à des pulvérisations sur le larynx de chlorhydrate de morphine, agissant à des doses de l'ordre de 0,1g ; la formule utilisée était la suivante :

Chlorhydrate de morphine	
Sucre de lait	ââ
Gomme pulvérisé	
Acide borique	

Pulvérisations supplées par des enveloppements chauds du thorax et du cou, emploi de cataplasme à l'exception du cataplasme sinapisé.

Pour améliorer sa dispersion, les chimistes allemands, modifièrent le solvant des obus à ypérite : le chlorobenzyle remplaça le tétrachlorure de carbone et la charge d'explosif fut progressivement augmentée. Outre la pulvérisation plus fine et l'augmentation de la zone toxique, cette modification, donnait à l'obus le même bruit d'éclatement que l'obus explosif ordinaire, n'attirant plus l'attention des hommes. Les hommes ne revêtaient leur masque qu'après avoir ressenti les premiers symptômes de l'intoxication. Ainsi finement pulvérisé, l'ypérite pénétrait dans les poumons presque aussi facilement qu'un gaz et était responsable de lésions caractéristiques, dénommées alvéolite hémorragique péri-bronchique (6). Le traitement désormais classique de l'œdème pulmonaire rencontré chez les suffoqués, notamment les saignées, les ventouses scarifiées, les vomitifs, etc. ... permettait de chasser le liquide clair ; ici aucune thérapeutique ne pouvait chasser du poumon le sang poisseux et fibreux.

Pour soigner les troubles gastro-intestinaux, on utilisait la même méthode que pour les atteintes par gaz suffocants, à savoir une cuillerée à café de bicarbonate de sodium dans un quart d'eau à répéter au bout de 3 à 6 heures. Cette administration « per os » semblait prévenir les lésions gastriques et intestinales et diminuait l'agitation nerveuse des intoxiqués. Magne (37), pensait que le bicarbonate de sodium, en tant qu'alcalin luttait contre l'acidose consécutive à l'oxydation provoquée par l'effet des gaz sur le poumon. Pic, quant à lui, utilisait un pansement gastrique à base de lait au carbonate de bismuth, semblant lui donner dans certains cas de bons résultats. Toute la panoplie des potions carbonatées semble avoir été utilisée : carbonate de bismuth, de calcium, de magnésie. Le malade étant retenu au début, au régime lacté, auquel on substitua plus ou moins vite, suivant son état, le régime lacto-végétarien, l'activité déficiente de l'estomac relevait par la suite de l'emploi de la pepsine.

Pour les complications broncho-pulmonaires pouvant survenir après l'intoxication aux gaz vésicants : Rathery⁴¹ préconisait d'isoler le malade, des enveloppements humides du thorax, des injections de chlorhydrate d'émétine (4 à 7 centigrammes), de l'oxygène en inhalation et des injections sous-cutanées. Pour les complications cardiaques, on avait recours aux tonicardiaques habituels. Autre complication fréquemment rencontrée chez l'ypérite grave, avec atteintes des voies respiratoires supérieures : la réaction pleurale. Elle se traduisait par un point de côté, une ascension thermique, des frottements avec submatité. L'évolution en étant variable, le plus souvent se bornant à des adhérences avec parfois production d'un épanchement, presque toujours peu abondant.

3. L'intoxiqué grave

La modification des obus *croix-jaune*, survenue au cours de 1918, précipita dans les ambulances de nombreux ypérites classés comme graves. Cette gravité tenant aux lésions de l'arbre respiratoire et étant consécutive à l'inhalation de vapeur d'ypérite. « Dès l'arrivée, à la descente de voiture, l'ypérite grave est dans un état de prostration prononcée. Affalé, somnolent, il répond mal aux questions. (...) De la bouche entr'ouverte, s'exhale parfois une odeur fade de cadavre frais indiquant la mortification précoce des muqueuses, et d'un mauvais pronostic. La dyspnée, très vive, d'origine trachéale et non pulmonaire, souvent rythmée par un râle trachéal impressionnant, s'accompagne dans certains cas de tirage. » : voici la description qu'en faisait le docteur Voivenel. L'évolution était différente de celle par gaz suffocant et conduisait bien souvent à la mort. Elle survenait consécutivement aux atteintes des voies aériennes supérieures par asphyxie, dans les deux ou trois jours suivant l'atteinte. Cette inhalation massive entraînait une nécrose extensive des muqueuses ; une obstruction bronchique par des pseudo-membranes faites de lambeaux épithéliaux et de débris tissulaires nécrotiques, pouvant alors conduire à la mort dans un tableau d'asphyxie mécanique. Les surinfections bactériennes étant constantes, pouvant, elles aussi causer la mort par broncho-pneumonie, dans les premières semaines consécutives à l'intoxication.

Le traitement apporté à ce type de malade fut le même que celui apporté aux gazés mixtes, rencontrés à la suite du panachage des tirs toxiques et que nous évoquerons plus loin.

4. La méthode « Rousseau »

Une nouvelle méthode de traitement des lésions, consécutives à l'action des gaz vésicants, fit son apparition peu avant la fin du conflit. Elle fut élaborée par les

⁴¹ Médecin major de 2^{ème} classe, adjoint technique de la 1^{ère} Armée : note n°48 du 19 avril 1918 intitulée « notions élémentaires de traitement des intoxiqués » (13).

médecins Rousseau et Devaux, et était basée sur l'oxydation « in vivo » de l'ypérite. Cette méthode fut découverte, en novembre 1917, au laboratoire de toxicologie du G.B.D n°10, dirigé par le docteur Ardillaux (39). Après un bombardement sur le front du 46^{ème} RI, le médecin chef du régiment adressa au laboratoire, des échantillons de viande présentant une odeur de moutarde. Cette viande fut mise par erreur dans une eau oxygénée diluée : l'odeur d'ypérite disparut au bout de sept heures. L'ypérite passée en solution dans le liquide de macération avait été oxydée en sulfone non vésicante. $S(C_2H_5Cl)_2 + O_2 = SO_2 - (C_2H_5Cl)_2$. Les auteurs de la méthode stipulaient que « ... l'on peut arriver à enrayer rapidement, chimiquement (in vivo) les douloureux et vésicants effets de ce gaz toxique qu'est l'ypérite. ».

L'oxydation était obtenue par l'eau oxygénée neutralisée, ou par de l'ozone naissant légèrement humidifié. Les oxydants pouvaient être classés par ordre décroissant : HNO_3 , H_2O_2 , hypochlorite, perborates, persulfates, permanganates. On choisit de l'eau oxygénée de titre supérieur ou égal à 8 volumes.

Traitement externe : eau oxygénée, à 8 ou 10 volumes ; neutralisée au moment du pansement, par $\frac{1}{3}$ de solution de bicarbonate de sodium à 22,5%. On immergeait des compresses de gaz, dans le mélange, que l'on essorait légèrement et que l'on plaçait sur les parties vésiquées recouvertes d'un imperméable puis d'un coton cardé, le tout maintenu par une bande. Ces pansements étaient renouvelés 2 à 3 fois par jour. Le traitement des brûlures des paupières et de la cornée, faisait appel à la même solution utilisée alternativement en pulvérisation et en compresses. Pour les brûlures de la gorge : en gargarisme 3 à 4 fois par jour, pendant deux à trois jours. Quand le blessé n'accusait plus de sensation de « cuisson », le pansement oxygéné était remplacé par un pansement à l'eau stérilisée durant deux à trois jours, suivi d'un pansement sec stérile dès que l'œdème se trouvait en voie de résorption presque totale, ou que l'épiderme se desquamait.

Le traitement interne consistait à couvrir les voies respiratoires en permanence par un masque constitué de compresses imbibées d'un mélange identique à celui utilisé en externe, recouvert d'un imperméable flottant et changé toutes les trois heures. Pour les atteintes pulmonaires plus profondes : on procédait à des inhalations de mélange pendant vingt minutes, ceci renouvelé trois à quatre fois par vingt-quatre heures. La solution était placée dans un flacon barboteur : le blessé, pour respirer, faisait un appel d'air au travers de la solution oxygénée (300 ml d' H_2O_2 à 8 volume pour chaque inhalation). On pouvait aussi utiliser comme oxydant, une solution d'hypochlorite de magnésium. Elle fut utilisée sous forme de solution à 10% pour le traitement des brûlures externes.

Des expériences furent menées, sur 500 blessés et donnèrent des résultats prometteurs :

- en externe, les douleurs étaient supprimées de façon constante, complète, en moins de 10 heures ; douleur diminuée de moitié après le pansement oxygéné.
- diminution et disparition des oedèmes les plus volumineux, notamment ceux de la verge : de moitié dans les premières heures du pansement ; diminution complète en moins de six heures.
- Pour le traitement interne, les résultats n'étaient pas aussi concluants que pour le traitement externe. La solution n'améliorait pas les lésions, ce qui n'était pas son rôle, mais entraînait une sédation des douleurs.

Ces résultats furent contestés par le professeur Achard (39) : celui-ci prétextait que les bons résultats étaient dus au lavage savonneux des gazés à l'ambulance Z. Le principe de l'oxydation avéré, il affirma que le gaz n'existait plus dans un tissu savonné. Thèse réfutée par les deux médecins : en effet, les pansements à l'huile goménolée assuraient une guérison pénible entre quatre et cinq semaines, alors que le pansement oxydant faisait disparaître ces mêmes lésions entre deux et trois semaines. De même pour la sensation de cuisson : qui disparaissait entre une à huit heures avec le pansement oxydant, alors que celle-ci persistait six à huit jours avec le pansement à l'huile goménolée. De nombreux blessés traités durant cinq jours au pansement à l'huile goménolée ou au sérum physiologique, virent leurs lésions s'améliorer considérablement en moins de trente-six heures, avec le pansement oxydant. Il ressortit d'une étude menée par les deux médecins, sur des cas de brûlure, que 90% des hommes interrogés affirmaient que le facteur « cuisson » apparaissait d'une façon très intense, très aiguë, soit au cours de la friction savonneuse au poste de lavage, soit quelques heures après ; d'autres affirmaient que la légère brûlure ressentie avant le lavage était réveillée avec plus d'acuité.

Ces observations leur permirent d'affirmer que le savonnage d'un tissu infiltré d'ypérite n'enlevait pas tout le gaz contenu dans ce tissu. Ce savonnage ne permettait pas d'émulsionner et d'enlever l'ypérite infiltrée jusqu'aux glandes sébacées. Les auteurs préconisaient la nécessité d'un savonnage des parties pileuses, grasseuses, cependant sans friction excessive ou prolongée. Le savonnage pouvant être aisément remplacé par un lavage chimique tiède, avec la solution d'hypochlorite de calcium à 10‰, d'effet supérieur à la douche savonneuse.

En conclusion, ils préconisaient l'arrêt du traitement par l'huile goménolée et le liniment oléo-calcaire : s'appuyant sur cette propriété chimique qu'a l'ypérite d'être très soluble dans les matières grasses, qui le fixent énergiquement. De ce fait, ils allèrent dans le sens de la notice de 1918 (27), qui proscrivait l'emploi de la vaseline ; celle-ci s'infectant et devenant irritante. Cette faculté d'irriter provenait de sa capacité à fixer le gaz vésicant, en le dissolvant. Il en alla sûrement de même avec les pansements à l'huile goménolée.

Le docteur Voivenel fut chargé de l'expérimentation de cette nouvelle méthode, à l'hôpital militaire complémentaire de Royallieu, pour le compte de la III^{ème} armée (6).

L'expérimentation se fit sur des gazés récents (de seize à vingt-quatre heures), venus ensemble d'un même secteur et ayant été vraisemblablement soumis au même gaz toxique, dans les mêmes conditions. Dans une salle, la rangée de gauche fut traitée par la méthode Rousseau et la rangée de droite par la méthode ordinaire, mettant vis à vis des cas de gravité paraissant sensiblement égaux. Dans une autre salle, on utilisa la même méthode, mais les malades souffrant de conjonctivites eurent un œil traité par la méthode instituée par les notices et autres aide-mémoire, et l'autre traité par la méthode de Rousseau. Ces blessés avaient été lavés préalablement au G.B.D par la méthode ordinaire. Voivenel fut déçu par les résultats donnés par cette nouvelle méthode « miracle » :

- sur les conjonctivites, cette méthode ne semblait pas apporter une guérison plus rapide ou moins douloureuse qu'avec la méthode classique (lavage à l'eau bicarbonatée).
- sur les *brûlures récentes*, le pansement humide oxygéné bicarbonaté calmait mieux et plus vite que celui à l'huile goménolée. La durée de l'application fut sensiblement égale dans les deux cas.
- bien que les blessés disponibles pour cette expérimentation ne présentaient que des symptômes respiratoires assez légers : enrrouement, toux, bronchite légère ; Voivenel constata que les inhalations avec le mélange ordinaire (goménol, aconit, eucalyptol) étaient beaucoup plus sédatives que les inhalations oxygénées. A la demande des intéressés, celles-ci furent arrêtées, au bout d'une semaine et remplacées par les inhalations classiques.
- les meilleurs résultats furent obtenus sur des cas présentant un volumineux œdème du scrotum et de la verge, celui-ci était traité par des pansements à la vaseline goménolée biquotidiens précédés de lavages au permanganate. Les « pansements Rousseau » permirent l'atténuation de l'œdème de trois quarts en trois jours.

Seul dans les cas de brûlures avec œdème, il y avait avantage à utiliser le pansement humide oxygéné, et en aucun cas Voivenel ne constata l'action enrayante chimiquement, annoncée par les auteurs.

D- Les gazés mixtes

Ces gazés apparurent dès la fin de 1917, avec l'apparition des premiers tirs panachés contenant des obus toxiques *croix bleue*, *croix verte*, *croix jaune* et des obus explosifs conventionnels. La forme mixte se caractérisait par des symptômes d'œdème pulmonaire associé aux atteintes cutanées de l'ypérite. Le tableau clinique est évocateur : vésications des muqueuses et cutanées très nettes, s'accompagnant d'un

syndrome précoce d'œdème et de congestion, avec cyanose précoce et expectoration abondante rappelant l'intoxication par les gaz suffocants. Ces symptômes pulmonaires se compliquaient de symptômes surajoutés concomitants ou le plus souvent tardifs, dus à l'ypérite : râles ronflants, expectorations rapidement muco-purulentes, striées de sang, avec quelque-fois rejet de lambeaux de muqueuse trachéale ou bronchique. La distinction de ces formes mixtes était particulièrement difficile, et ce même pour un médecin habitué au diagnostic des lésions par gaz : c'est en se basant sur le tableau clinique mais aussi sur les renseignements recueillis à l'interrogatoire (odeur, bruit d'éclatement, étude chronologique des symptômes, etc.), que le médecin fondait son diagnostic. Ces intoxications relevaient d'une thérapeutique particulière ; identique à la thérapeutique employée pour les atteintes respiratoires graves, provoquées par l'inhalation d'ypérite, thérapeutique proche de celle appliquée aux suffoqués, mais qui en différait par quelques points.

La désinfection des voies aériennes supérieures y tenait une place de choix : lavages de nez et du pharynx (avec le sérum artificiel, huile goménolée et succion de comprimés de chlorate de potasse), les pulvérisations nasales et les inhalations furent du plus grand secours au malade qui la réclamait. Elles facilitaient la respiration du malade et évitaient, dans une certaine mesure, l'infection secondaire de l'arbre respiratoire. Dans ces deux cas bien précis, Voivenel nota l'efficacité sur le pronostic à venir, des injections intra-veineuses ou sous-cutanées d'huile camphrée comme remarquable tonique cardiaque ainsi que l'emploi, à fortes doses (4 milligrammes) de la strychnine ; celle-ci donnant un coup de fouet salutaire lors de la période de l'intoxication. La saignée fut largement utilisée, ne donnant pas avec l'ypérite et les formes mixtes les résultats qu'elle donna dans l'intoxication suffocante pure. Elle restait une médication opportune et non systématique : il fallait l'apprécier *pour chaque cas et chaque instant*. Au contraire les ventouses scarifiées, ainsi que les enveloppements du thorax furent du plus grand effet sur la congestion pulmonaire, et à un degré moindre les ventouses sèches. L'oxygène en inhalations semblait apporter un soulagement appréciable dans la dyspnée d'obstruction partielle de la trachée.

A l'entrée dans la formation sanitaire, on pratiquait une désinfection soignée des yeux, du nez, de la gorge et de la peau. Suivant les indications particulières, étaient pratiquées : saignées, ventouses, oxygène, toniques du cœur, huile camphrée et strychnine. Dans les jours suivants, on se battait pour soulager le poumon au moyen d'enveloppement humide, de ventouses scarifiées, d'inhalations d'oxygène, en même temps que l'on soutenait le cœur avec des injections d'huile camphrée, de spartéine. L'expectoration était facilitée par des pulvérisations, des inhalations, des expectorants chimiques : benzoate de sodium, acétate d'ammonium, etc., alors que l'on tonifiait l'état général à l'aide d'injection de sérum glucosé ou de strychnine. Ces sujets étaient enclins à des poussées d'œdème pulmonaire. Il se révélait par de la dyspnée soudainement accrue, une ascension brusque de température : chaque nouvel accident demandait une intervention immédiate : saignée, ventouses, piqûres, etc.

Voivenel introduit à ce niveau, la notion de thérapeutique *préventive ou pathogénique* appliquée aux voies aériennes supérieures, comme cela se faisait déjà pour la peau et les muqueuses. Celle-ci passant par l'établissement d'une salle de humage, dans laquelle passeraient systématiquement et pendant un temps fixe, les ypérités entrant dans les formations sanitaires, après leur douche et leurs soins oculaires.

E- Le traitement des accidents causés par gaz lacrymogènes

Les gaz lacrymogènes type bromure de benzyle et les sternutatoires, type chlorure de diphényl-arsine, à des concentrations élevées, se révélaient alors suffocants. Les lacrymogènes déterminaient une sensation de picotement ou de brûlure de l'œil. L'homme clignait alors des yeux et était pris d'un blépharospasme qui l'empêchait d'ouvrir les yeux. Les lavages à l'aide de la solution d'eau salée à 7‰ stérile et tiède, ou celle de sérum à 14‰ (isotonique aux larmes); constituèrent un traitement suffisant. Les instillations d'huile ou de vaseline ne furent pas recommandées au niveau oculaire ; celle-ci fixant le toxique. L'irritation des voies respiratoires supérieures allant jusqu'à la trachéo-bronchite, fut soulagée par des inhalations de vapeur eucalyptolée. L'antisepsie du nasopharynx étant réalisée avec de l'huile goménolée.

Des atteintes du système nerveux, avec asthénie persistante furent souvent décrites : les malades souffraient alors de maux de tête et étaient prostrés. Le repos au lit, l'aération, les inhalations d'oxygène, le régime lacté suffisaient. Contre l'asthénie, les injections de strychnine et d'huile camphrée donnaient les meilleurs résultats.

F- Sternutatoires

Nettoyage du nez et des cavités buccales avec solution alcaline. Contre les accès sternutatoires, la glycérine cocaïnée à 1 ou 2% dans les narines calmait les picotements et enrayait les éternuements. La notice de 1918 conseillait l'emploi avec précautions : l'absorption répétée de cocaïne pouvait conduire à la cocaïnomanie. En cas de céphalées frontales vives avec vomissements et douleurs stomacales, le tout accompagné d'asthénie : lait de magnésie à 1/5. En cas d'absorption de toxique par les voies digestives (eau d'un trou d'obus, aliment contaminé, ...) le personnel sanitaire provoquait l'évacuation du toxique : soit en faisant vomir l'intoxiqué, après administration d'eau tiède, en lui « chatouillant l'épiglotte » ; soit en lui administrant un lavement purgatif.

G- L'intoxication par l'acide cyanhydrique

La rapidité d'action du gaz ne permettait pas au médecin d'instaurer un véritable traitement. La seule indication consistait à retirer l'individu de l'atmosphère contaminée : soit en l'évacuant de la zone toxique, soit en lui appliquant un masque. Même si l'intoxiqué n'avait pas perdu connaissance, il devait être transporté, pour éviter le travail musculaire qui augmentait les besoins d'oxygène et accélérail l'intoxication. Le traitement d'urgence reposait sur le massage cardiaque, la respiration artificielle, suppléés par des inhalations d'oxygène, ces deux dernières favorisant l'élimination de l'acide cyanhydrique. La stimulation de la circulation et des réflexes nerveux se faisait par des applications d'eau froide sur la nuque, des injections d'éther et de caféine. La révulsion avec des frictions sur la région du cœur et des bouillottes d'eau chaude. La notice de 1916 déconseillait les injections d'eau oxygénée et d'hyposulfite de soude ; celles-ci n'apportant aucune action curative. Le malade devait toujours être surveillé, car en plus de l'acide cyanhydrique, il aurait pu inhaler d'autres gaz susceptibles de provoquer un œdème pulmonaire.

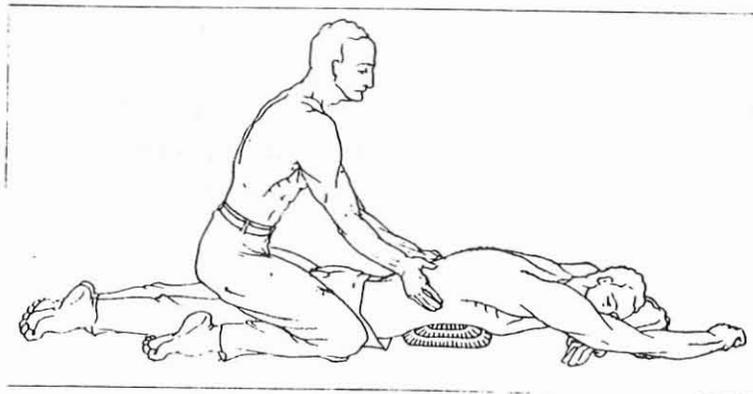
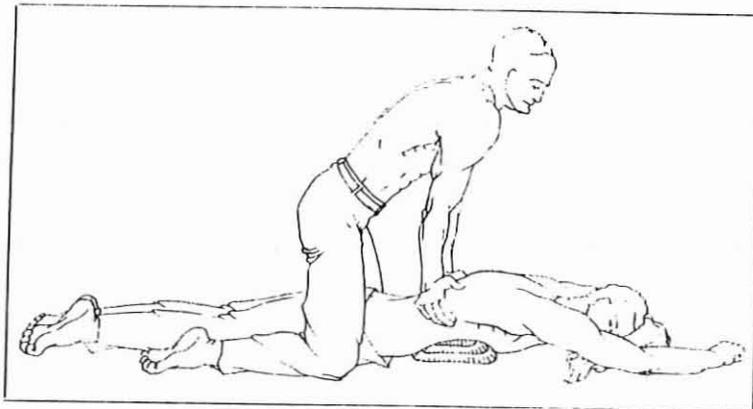


Fig. 37 Méthode Schaefer (expiration et inspiration) par Hederer et Isin (7)

Pour faire arriver l'oxygène aux alvéoles pulmonaires, il était nécessaire d'associer à l'oxygène la respiration artificielle, soit par des tractions rythmées de la langue (lorsque l'oxygène était administré par embout nasal), soit par mouvements rythmés des bras et du thorax. Le procédé des tractions de la langue devait être appliqué par le médecin seulement. Le procédé de choix était la méthode Schaefer : le malade était couché sur le ventre, la tête munie du masque à inhalation tournée sur le côté, l'opérateur se plaçait à cheval, les genoux de part et d'autre de la région fessière. Il plaçait les paumes de ses mains sur la partie dorso-latérale de la base du thorax, les pouces arrivant presque à la colonne vertébrale ; se laissant tomber sur ses mains pendant la période d'expiration, il se relevait pendant l'inspiration, réglant ce mouvement de va-et-vient sur sa propre respiration. Il pouvait ainsi continuer l'opération pendant une demi-heure sans fatigue. Même en état de mort apparente, on devait pratiquer l'inhalation d'oxygène et la respiration artificielle pendant une demi-heure (7).

H- L'oxygénothérapie

Dès 1915, les unités de l'avant furent dotées des tubes à oxygène, accompagnés de deux ballonnets qui, une fois gonflés, étaient destinés à ranimer les soldats présentant un début d'asphyxie. Un infirmier était formé au remplissage des ballonnets, qui devait se faire dès le début d'une vague ou d'un bombardement pour qu'ils soient prêts à fonctionner. Les tubes « de 7m³ » d'une taille de 1,95 mètres d'un poids de 75 kg pouvaient fournir cinq à six mille litres d'oxygène en moyenne. Chaque poste de secours principal, ainsi que chaque infirmerie de cantonnement devaient en être pourvus. Des petites bouteilles de 2 à 3 litres (soit 300 à 400 l d'oxygène) furent également utilisés pour le traitement dans les tranchées et galeries de mines où le transport des bouteilles de 7m³ était difficile. La responsabilité du dépôt et de l'entretien de ce matériel était confiée à un gradé du service de santé, en général un pharmacien.

Pour l'application, Voivenel, préféra revenir à la vieille méthode de Gréhant : avec l'embout nasal directement dans le nez, le masque étant gênant. Méthode préconisée par la notice de 1918 (27) : il suffisait de verser quelques gouttes d'huile goménolée à 5% dans les narines et d'introduire dans une narine le tube d'un ballon à oxygène. Une ligature autour du tube, à l'orifice de la narine, permettait de fixer sur le front ou les tempes, deux fils à l'aide d'une bande de diachylon. Une compression modérée sur le ballon, pouvant être faite par le malade lui-même, envoyait à chaque inspiration, de l'oxygène dans les voies respiratoires. L'intoxiqué absorbait ainsi de l'air enrichi d'oxygène et chargé de traces de goménol.

Le Masque M.C.G (dit appareil Fenzy) fut aussi employé, en application non

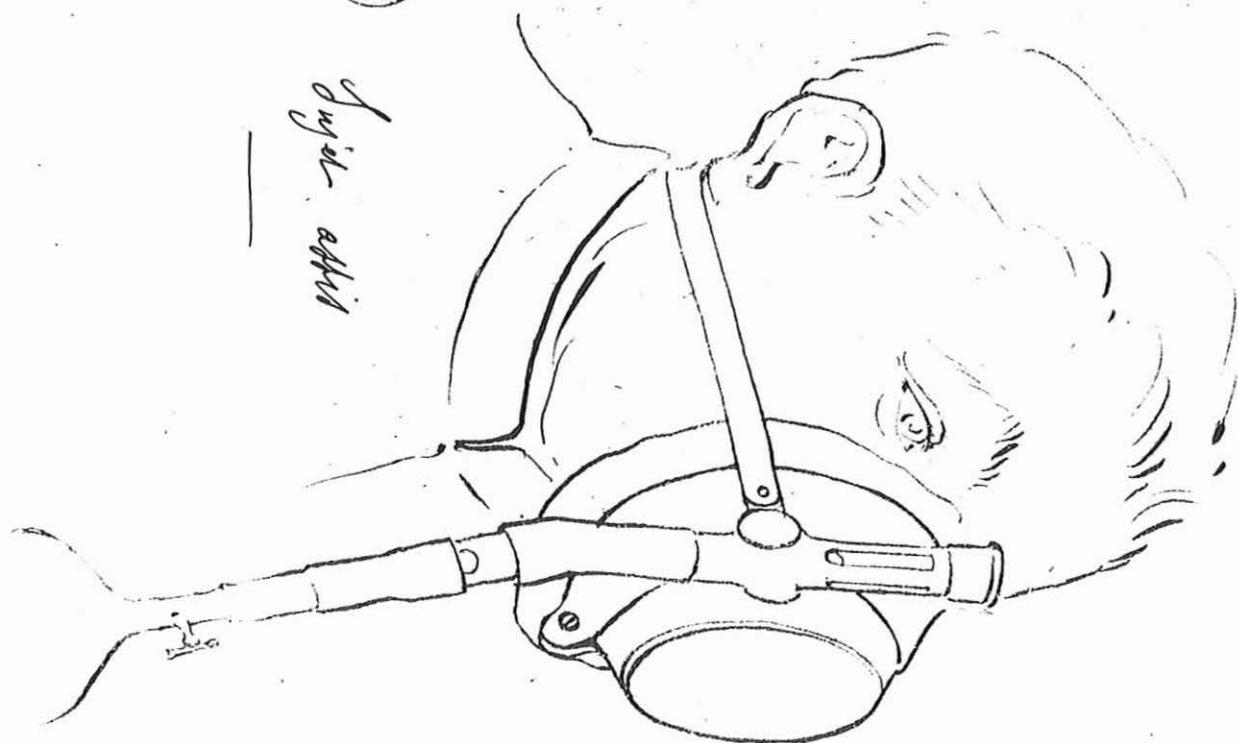
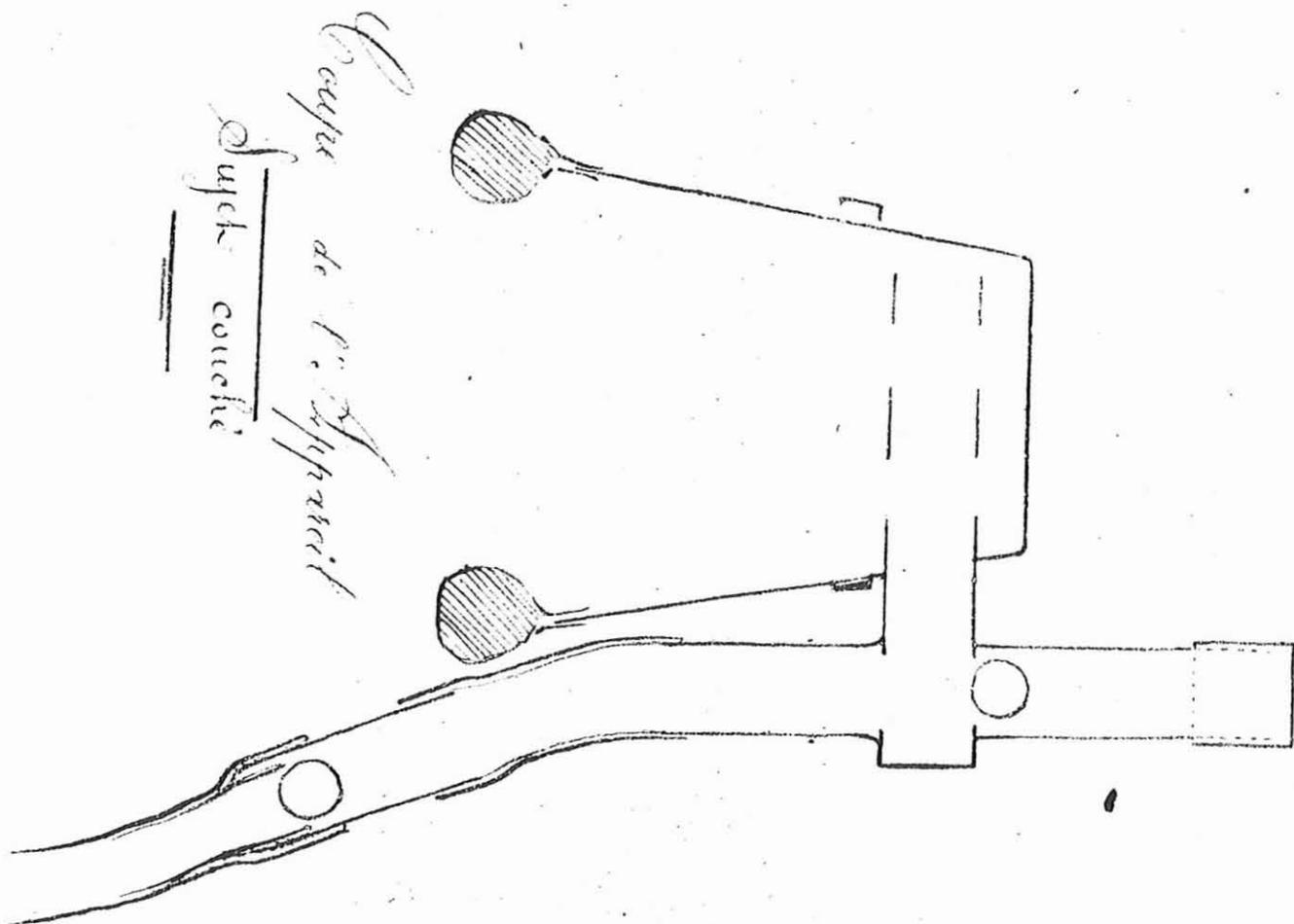


Fig. 38 Masque d'oxygénothérapie à soupape d'inspiration et d'expiration proposé par le médecin major Decq en avril 1917
(Archives du Musée du Val de Grâce).

Vue d'ensemble de l'appareil
(Coupe)

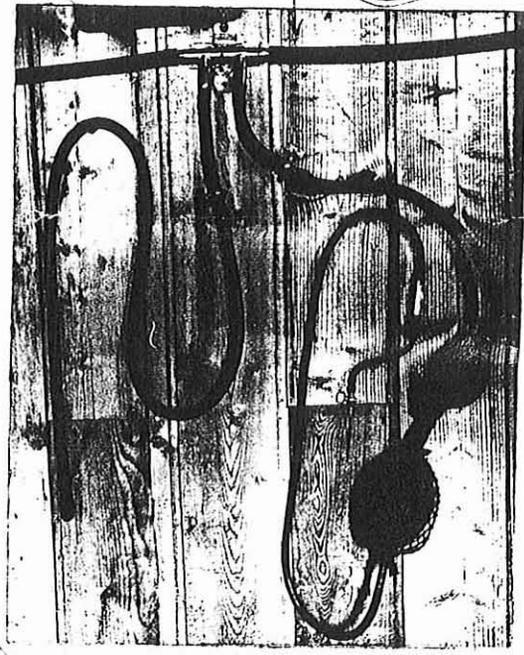
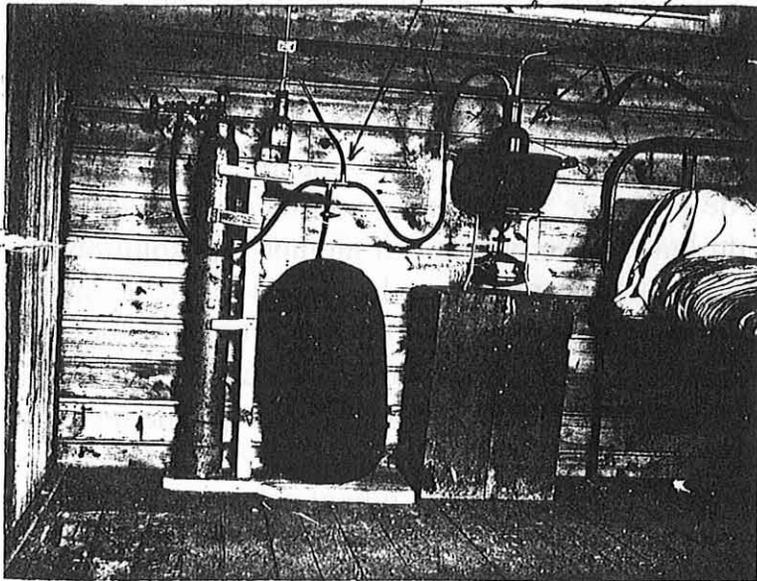
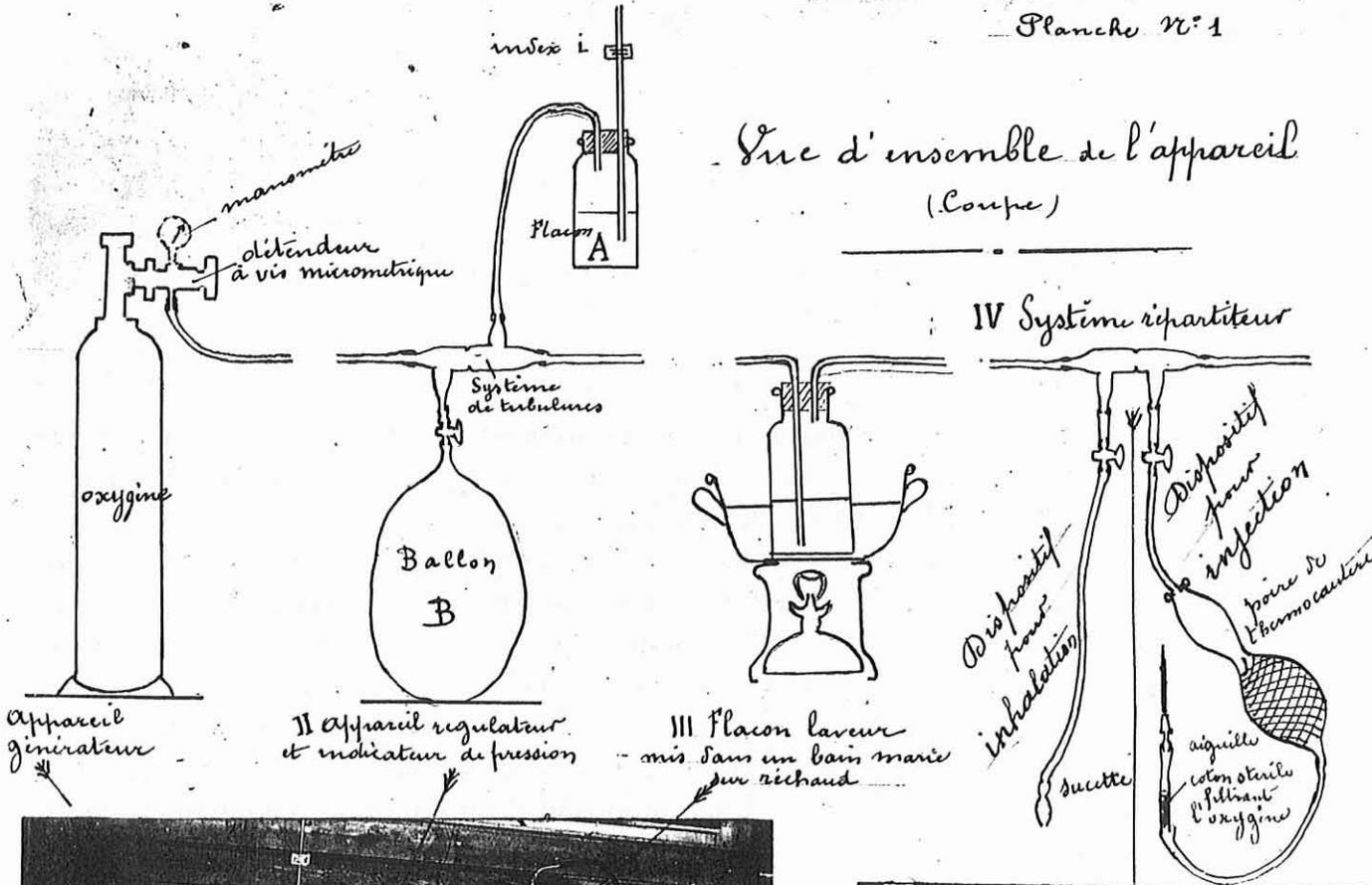


Fig. 39 Vue d'ensemble de l'appareil d'oxygénothérapie du Pharmacien aide-major de première classe Bossy (Archives du Musée du Val de Grâce).

hermétique, ou le masque M2 avec le dispositif indiqué dans une note⁴² du Service de Santé. On utilisait aussi pour insuffler de l'oxygène, un entonnoir ou un cornet en carton appliqué sur la face ; ou bien encore le jet d'oxygène était dirigé sous un bonnet de police ou képi recouvrant le visage. Des médecins plus ingénieux eurent recours à des masques Tambuté, sous le rebord duquel on introduisait le tube du ballon. Mais ce système n'était pas exempt d'inconvénients : avec une forte pression sur le ballon, l'oxygène s'échappait du masque, et l'air expiré se retrouvait réabsorbé par le patient. D'où l'idée du Médecin Major de 2^{ème} classe Decq, chef de service du 71^{ème} d'infanterie, d'utiliser un masque, de son invention. Celui-ci présentait la particularité de posséder des soupapes d'inspiration et d'expiration. Cette invention fut présentée en avril 1917 et l'on ne sait pas si le S.S donna suite à cette expérience (fig.38).

De nombreuses inventions furent rejetées, telles que l'appareil proposé en janvier 1916 par le pharmacien aide major Poitou (ambulance 14/1, V^{ème} Armée) pour la préparation rapide de l'oxygène ; l'une des évolutions majeures en terme d'oxygénothérapie fut l'invention du pharmacien aide-major de 1^{ère} classe Bossy (ambulance 4/15), proposée le 14 janvier 1917 et adoptée par le Service de Santé. Ce dispositif tenait dans une caisse de la dimension d'un panier à pansement et pouvait être mis en place en ½ heure. Ce dispositif utilisait de préférence les obus à oxygène munis d'un détendeur à vis micrométrique (et parfois d'un manomètre) ou à défaut, un générateur d'oxygène à l'oxylithe (appareil de Raoul Neveu produisant 100 litres d'oxygène par charge). Sur les obus, on fixait un tube en caoutchouc relié à un appareil indicateur et régulateur de pression. Il se composait d'un ballon en caoutchouc de 20 litres accumulant le gaz, d'un système de tubulure fabriqué par récupération de douilles de cartouches Lebel déjà tirées, et d'un flacon indicateur de pression et jouant aussi le rôle de tube de sûreté. Ensuite venait un dispositif appelé « flacon laveur », permettant de « laver » l'oxygène et de l'humidifier à l'aide d'eau distillée chaude. Pour éviter le refroidissement de l'eau, il convenait de placer le flacon laveur au bain-marie chauffé par un réchaud à pétrole. Dans l'eau du bain-marie on pouvait ajouter une solution de menthol-eucalyptol qui fournissait des vapeurs aromatiques, lesquelles se répandaient dans toute la salle. Le système se terminait par des dispositifs répartiteurs (situés au dessus de chaque lit), constitués de tubulures, fabriquées également avec des cartouches de Lebel usagées, et de tubes en caoutchouc reliés, soit à une sucette permettant les inhalations d'oxygène, soit à un dispositif pour injection sous cutanée (soufflerie de thermocautère poursuivi par un coton stérile filtrant et se terminant par une aiguille au nickel ou au platine de 5 cm de longueur et de 9/10^{ème} de lumière). Chacun de ces dispositifs était muni d'un robinet, permettant la fermeture lors de leur non-emploi. Il fut légèrement modifié pour permettre son emploi dans les postes de secours. On supprima le flacon en verre, indicateur de pression (jugé trop fragile) et on souda les unes aux autres les prises, destinées à délivrer l'oxygène au-dessus de chaque lit. Ainsi l'appareil permettait l'injection ou l'inhalation d'oxygène immédiatement et simultanément à tous

⁴² Note que nous n'avons pu consulter.

les malades d'une salle (fig.39). La méthode employée précédemment ne permettait de soigner simultanément qu'un nombre de malades égal au nombre de ballons dont on disposait. Si le remplissage des ballons se faisait rapidement grâce aux obus à oxygène, l'administration exigeait la présence de l'infirmier qui devait presser le ballon pour permettre aux malades d'absorber l'oxygène. Avec ce dispositif, deux infirmiers suffisaient pour délivrer l'oxygène à toute une salle de gazés.

Mignon (26) quant à lui vante les mérites de l'appareil d'Ambard, « qui resta jusqu'au bout le distributeur par excellence d'oxygène à plusieurs malades simultanément » et « qui équipait toutes les formations sanitaires ». Il avait été perfectionné en 1917 et permettait de faire inhaler à un groupe de malades, grâce à un jeu de soupapes, l'oxygène d'un réservoir alimenté par un obus à oxygène (fig.40).

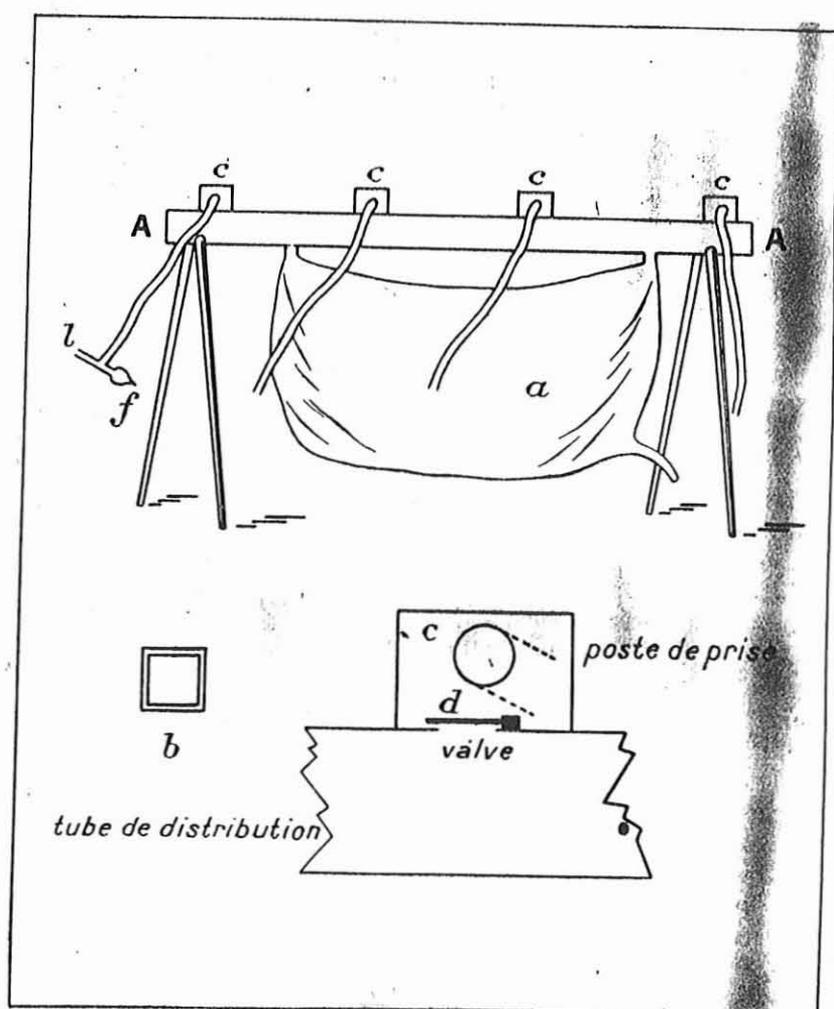


Fig. 40 Appareil du Dr Ambard à inhalation collective d'oxygène (S.H.A.T.)

L'obus débouchait dans un sac de toile caoutchoutée très légère (a) et qui communiquait d'autre part avec une canalisation de distribution constituée par un tube de bois (A A), surmonté de quatre postes d'inhalation (c). Chaque poste était muni d'une valve de caoutchouc (d), et était relié à l'extérieur, par un tube de caoutchouc terminé par un tube en T, dont l'une des branches était coiffée d'une soupape en caoutchouc de masque anglais (f) et dont l'autre branche portait un embout de verre que le malade s'enfonçait légèrement dans une narine.

A chaque inspiration la soupape (d) se levait et l'oxygène allait du cul de sac à la narine. A chaque expiration, l'air expiré était immédiatement rejeté par la soupape (f). en raison de la légèreté de l'étoffe du sac (a), la pression qui régnait dans l'appareil était presque nulle. Il n'y avait donc de départ de l'oxygène de l'appareil, que dans les inspirations pratiquées par le sujet. Pour une utilisation continue de l'appareil, on remplissait de temps en temps le sac en ouvrant, par intermittence, le robinet de l'obus à oxygène. Sur chaque poste d'inhalation on pouvait conjuguer une distribution d'oxygène à trois voies, et desservir ainsi douze gazés, avec un seul obus à oxygène. Cet appareil léger et amovible réduisait les pertes d'oxygène au minimum et économisait du personnel.

Notons aussi l'invention du Pharmacien auxiliaire Dumouthiers (13) permettant de réaliser la respiration artificielle à l'aide d'oxygène pur sur les intoxiqués par gaz asphyxiants. La nouveauté résidait dans l'invention d'un alternateur automatique de courant gazeux. La détente du gaz gonflait le poumon en même temps qu'un soufflet qui à un certain degré de son expansion renversait le jeu de soupape.

Le jet gazeux aspirait alors le gaz contenu dans la cavité pulmonaire, mais le soufflet se contractant renversait alors le jeu de soupape, les remettant dans leur position initiale. Le cycle complet recommençait. Cette invention fut soumise à la mission d'essais, vérifications et expériences du Ministère de la Guerre. Celle-ci mit en avant les inconvénients d'une telle méthode : le poids de l'installation, la consommation d'oxygène élevée (l'oxygène s'écoulait pendant l'expiration comme agent mécanique de l'inspiration). Il fut néanmoins décidé de l'essayer dans une formation sanitaire proche du front. Nous n'en savons pas plus quant aux résultats obtenus et quant au sort de cet appareil.

5- L'EVACUATION ET LE TRAITEMENT DES GAZES AUX DIFFERENTS ECHELONS DU SERVICE DE SANTE

L'apparition des gaz de combat sur le champ de bataille a entraîné une extension des organisations du Service de Santé et des modifications au sein même de son organisation.

A- Le refuge de blessés

L'article 53 du Service de Santé en campagne précisait : « *Dans la défensive, qu'elle soit préméditée ou momentanée, il y a lieu de prévoir les emplacements de refuges pour blessés.* » (40). De cette doctrine et de l'enlèvement consécutif à l'échec de la guerre de mouvement, sont nés les refuges de blessés. Au cours de la guerre de tranchée, il était facile à tout médecin de définir, dans son secteur, la position idéale à la construction de cet abri. C'était surtout le terrain qui décidait du nombre de refuge ; en rase campagne les refuges se formaient de manière automatique derrière des abris ou des replis de sol, de même le médecin faisait construire le refuge à une place abritée, à un lieu de passage, à un courant de blessés, et ces courants n'étaient pas multiples, canalisés par les boyaux. Les blessés suivaient de ce fait le boyau qui menait à l'arrière, et ce refuge devait se trouver le long de ce boyau ; mais ni trop près de la 1^{ère} ligne, pour ne pas avoir à supporter les effets de l'attaque ; ni trop loin, pour permettre aux blessés pouvant marcher de s'y rendre seuls et d'éviter aux brancardiers des portages trop longs. La place toute indiquée était celle de la sortie du boyau qui accédait au secteur desservi par les éléments en ligne, près d'un P.C à quelques centaines de mètres des tranchées.

Sa construction en incombait au Génie, mais souvent ce furent les brancardiers régimentaires eux mêmes qui construisirent ces postes, à l'aide de leurs outils portatifs et de matériaux réquisitionnés au parc du Génie. Ce type d'ouvrage se composait de deux pièces distinctes, la salle de pansement et les logements du personnel soignant. Ils étaient construits au même titre que les autres ouvrages sous terre, convenablement renforcés par des couches successives, de rails, traverses, rondins, cailloux, couche de terre, etc. pouvant résister au bombardement. La salle de pansement se devait de posséder une entrée et une sortie distinctes, situées chacune à une extrémité opposée, asymétriquement disposées, dégageant ainsi une partie enfoncée moins sujette au va-et-vient des évacuations et dans laquelle était installée la table de pansement. Le logement était identique à celui de tous les autres abris. La salle de pansement se devait d'avoir un sol coffré et parqueté, le nettoyage et la désinfection s'en trouvaient plus aisés. On y trouvait une table à pansement, des bancs pour asseoir les blessés légers, tout le matériel nécessaire à la chirurgie, une armoire à pharmacie, ... et en plus, dans le cas qui nous intéresse, une « *réserve de matériel varié pour lutter contre l'asphyxie provoquée par les gaz* ». Ce refuge était confié, la plupart du temps à un médecin auxiliaire, accompagné des infirmiers assignés aux compagnies de son secteur, de brancardiers et de l'agent de liaison cycliste du G.B.D. Ce refuge fonctionnait, en période calme, comme infirmerie servant à passer la visite médicale des compagnies en ligne. En période d'attaque un médecin auxiliaire, aidé du sergent et des sous-officiers du train du G.B.D, présidait aux évacuations du refuge ; faisant monter le personnel (brancardiers⁴³,

⁴³ En principe tous les brancardiers de compagnie se trouvaient en ligne, dans un abri proche du P.C du capitaine, qui réunissait tous les brancardiers de la compagnie en ligne et de la compagnie de réserve. Quelques brancardiers étaient gardés au niveau du refuge de blessés.

musiciens) et le matériel nécessaire (brancards à roues, voitures à un ou deux chevaux) aux évacuations.

B- Le poste de secours

Dans la guerre de position le poste de secours (P.S) était un abri quelconque, à l'entrée duquel flottait un drapeau à croix rouge, pour guider les blessés et les brancardiers. Le P.S fut d'abord régimentaire (P.S.R) : il n'en existait qu'un central, par régiment. Devant les difficultés de la relève et des transports dans les boyaux et surtout devant la nécessité de secours rapides aux gazés ; s'organisèrent des postes de secours de bataillon (P.S.B).

Le poste de secours central régimentaire était situé à hauteur du poste de commandement du colonel, derrière les postes de secours des bataillons : le médecin du régiment s'y installant la plupart du temps. C'était le lieu de concentration des blessés déjà pansés au P.S.B.

Les P.S.B étaient établis à la hauteur des P.C des chefs de bataillon, dans les R.I et les bataillons de chasseurs formant corps, ainsi qu'au voisinage de la position des groupes de batterie d'artillerie. L'implantation des P.S, comme celle des ambulances, suivait les péripéties du combat et était peu connue des hommes de troupe et de nombreux blessés errèrent le long des chemins et routes bombardés à la recherche du médecin, de l'infirmier, d'un abri, de la fiche d'évacuation. Les brancardiers vont et viennent incessamment, explorant les trous d'obus à la recherche des blessés, bravant la mitraille ; le brancard étant souvent impossible à utiliser, trop visible, trop encombrant, il obligeait les porteurs à se détacher sur le « bled » et à faire une belle cible ; la toile de tente, le portage à dos d'homme fut utilisé, dans la zone de contact. Tous les moyens étaient bons pour rallier le P.S, brancards-brouettes à deux roues, poussettes, prisonniers trop heureux de s'en sortir à si bon compte, voitures de ravitaillement à vivres et caissons à munitions pour les artilleurs, S.S.A. Tous attendaient alors la précieuse fiche rouge, dont la ficelle passait dans la boutonnière de la capote et qui leur permettaient de rejoindre l'arrière sans risque d'être refoulés ou arrêtés par la prévôté comme déserteur. Sur cette fiche figurait le diagnostic sommaire, le nom du médecin responsable de l'évacuation.

Les postes étaient installés assez loin des lignes, sur la route, en un point où pouvaient venir les S.S.A. Le médecin-chef choisissait l'emplacement le plus approprié, facilitant le travail des brancardiers du G.B.D et les évacuations par les S.S.A sur les ambulances ou les H.O.E. Devant l'afflux massif consécutif à une attaque, les postes ne représentaient que des ateliers de pansements, un lieu de transit, un abri où les blessés trouvaient les soins et le repos en attendant l'évacuation. Le plus souvent le P.S se

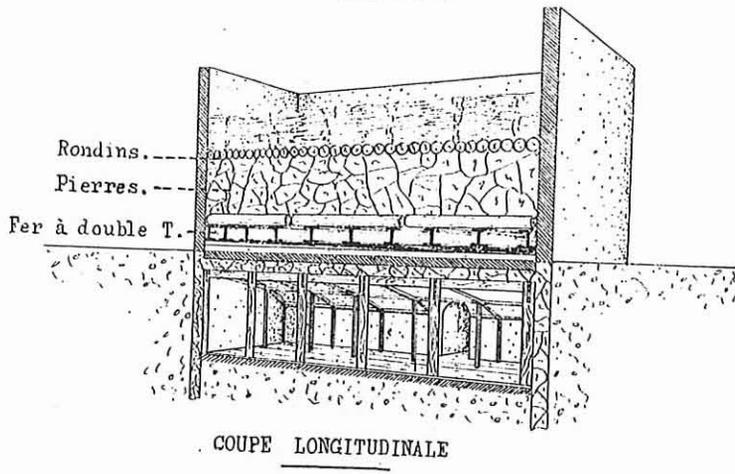
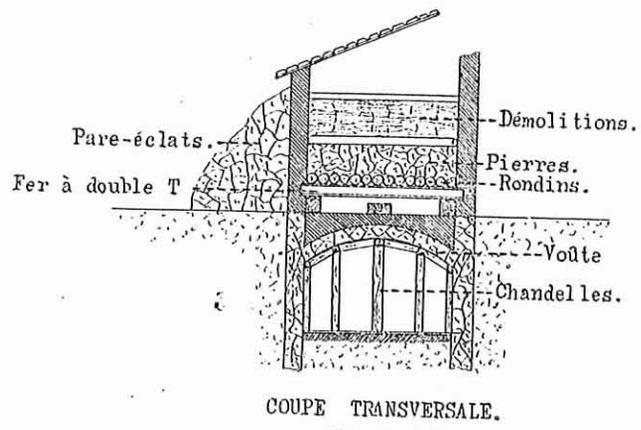
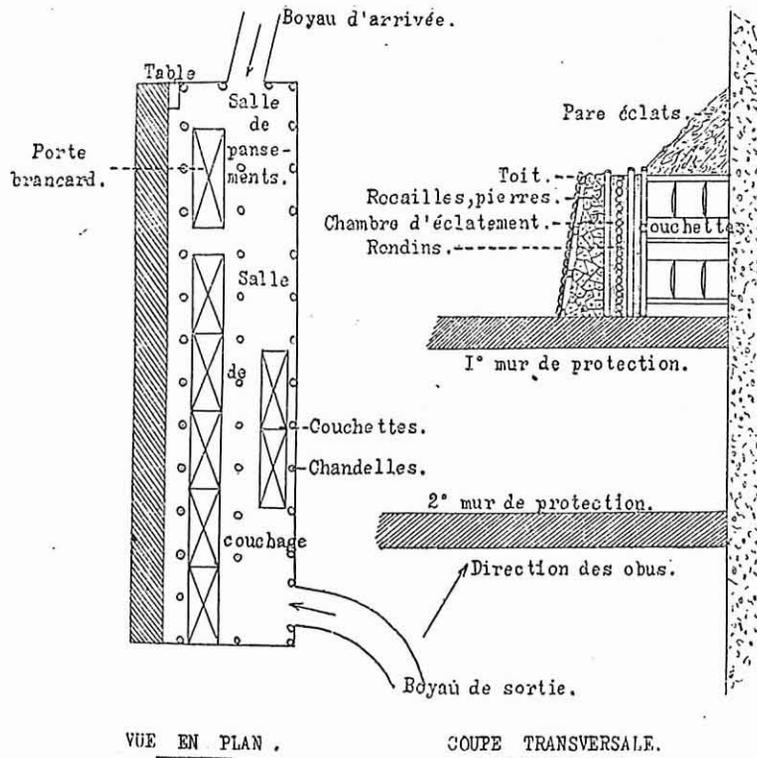
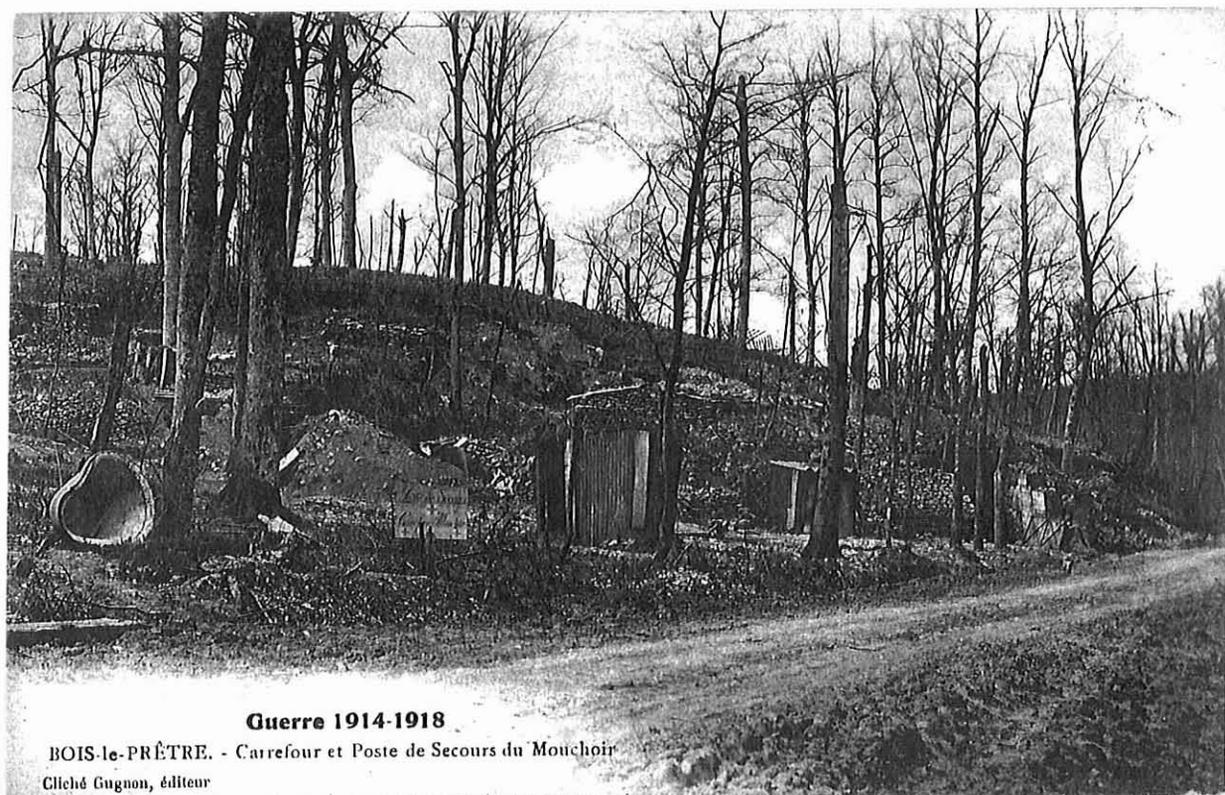


Fig. 41 Coupes longitudinales et transversales de postes de secours type cave et type abris, blindés (41).



Guerre 1914-1918

BOIS-le-PRÊTRE. - Carrefour et Poste de Secours du Mouchoir

Cliché Gugnon, éditeur

Fig. 42 : poste de secours à Bois-le-Prêtre (carte postale, collection de l'auteur).

trouvait dans un village, au milieu des ruines, dans une maison abritée des coups de l'artillerie ; dont les caves furent aménagées. De nombreux postes furent installés aux sorties des boyaux, profitant d'un pli de terrain les mettant à l'abri des coups directs de l'artillerie ennemie. Ces postes se devaient d'être d'une solidité à toute épreuve, qu'ils se trouvent dans une cave ou dans un abri aménagé, la protection en était assurée par d'innombrables matériaux. Le génie participait à la construction de ces postes, en les transformant en véritables « postes blindés » (41), les ensevelissant sous différentes couches de terre, de rondins, de gravats, de poutres métalliques ; amassant sur les flancs des monticules de pierres renforçant la solidité et jouant le rôle d'éclateur vis à vis des obus (fig. 41). Deux entrées communiquaient avec deux routes différentes par des boyaux ; permettant ainsi un bon fonctionnement du poste, la ventilation en était assurée par les orifices et la ventilation du poêle et l'éclairage assurés par des lampes à acétylène et à pétrole. L'intérieur devait être parqueté et compartimenté en différentes pièces permettant de séparer les différents types de blessés : gazés, blessés légers, intransportables. Le poste se devait d'être situé aux alentours d'une source d'eau, nécessaire à la réalisation de pansement, permettant d'avoir de l'eau bouillie en continu. Si cela était possible on établissait un service de tisanderie, fonctionnant à plein au cours des attaques, permettant de distribuer des boissons chaudes à tous les malades et blessés susceptibles d'en boire. Ce type de postes était facile à réaliser dans des portions de

front calme ou établi longtemps à l'avance, mais lors d'attaque soudaine et persistante, entraînant un repli ou une progression, il était difficile au personnel régimentaire de s'y installer correctement. Pour exemple la soudaine attaque du 21 février 1916 sur le front de Verdun, alors considéré comme secondaire, et qui déstabilisa un Service de Santé, déjà totalement désorganisé, poussant les médecins à installer leur formation là où ils le purent.

Durant toute la bataille de Verdun et jusqu'à la fin de 1917, les postes furent de modestes abris fait de branchages, de rondins, de toile de tente, sans autre prétention que de protéger de la pluie, à peine à l'abri des obus de moyen calibre. Par leur fonction même ils sont repérables par le monde qu'ils attirent et les va et vient alentours. Leur aménagement fut impossible : ces postes de secours ont été du début à la fin de la guerre des endroits boueux où régnait le plus grand désordre. Le docteur Léon Barros, fit une description du P.S du 29^{ème} B.C.P (42), à la batterie de Damloup : « *C'est une ancienne redoute en ciment armé qui n'est plus qu'un éboulis de cailloux et de toutes sortes de choses informes et bouleversées ; le plafond fissuré et faisant un ventre très bombé au dessus de nos têtes donne l'impression qu'à l'arrivée du moindre petit obus il nous tombera sur la tête et nous ensevelira sous ses décombres.* ». En novembre 1917 le docteur Chagnaud, du 152^{ème} RI installe son poste dans le bois d'Hassoule : « *Les fumiers et les déjections humaines encombrent les entrées. La puanteur saisit le nouvel arrivant... Vieilles armes, cuirs ramollis, sacs éventrés, linges pleins de sang, ... Les sapes offrent de la place pour cinquante hommes, nous y vivions à deux cents.* ».

Tout devait être combiné pour garder pendant quelques temps le plus grand nombre de blessés possible, avec le plus de confort possible ; plusieurs salles devaient y être aménagées, les unes pour blessés légers les autres pour blessés graves et couchés, salle de pansement, logement du personnel. En théorie, ces salles se devaient d'être nettoyées, désinfectées, blanchies à la chaux, avec des bancs, des lits de repos, une cheminée ou un poêle devant chauffer l'ensemble et permettre d'avoir de l'eau bouillie et des boissons chaudes. Il est à noter que le matériel de lutte contre les gaz, entré dans le matériel fixe et était laissé au successeur, lors du déménagement du régiment et de son personnel sanitaire.

Le P.S devait avoir son entrée tournée vers l'arrière, celle-ci devait posséder une double fermeture hermétique par toiles ou couvertures formant un sas et qui étaient arrosées de la solution d'hyposulfite carbonate de sodium à l'aide d'un Vermorel, en cas d'attaque par gaz. Des pulvérisations au Vermorel devaient être faites sur les parois du poste de secours et sur les vêtements des hommes arrivant imprégnés de gaz. Des bouteilles de gaz ou des appareils producteurs d'oxygène devaient toujours être prêts à fonctionner, soit pour régénérer l'atmosphère, soit pour remplir les ballons destinés aux inhalations. Un ou plusieurs baquets servaient à recueillir les vomissements afin d'éviter de souiller le sol. A l'annonce de l'attaque, une provision de liquide chaud, de préférence du lait, devait être préparée.

Les rôles du P.S se résumaient en :

- traitement d'urgence : souvent difficile du fait de l'afflux des gazés.
- hospitalisation nulle.
- évacuation immédiate si cela est possible, à pied pour les ypérités et sur brancard pour les suffoqués.
- tenter cependant une sélection.
- Rédiger la fiche médicale de l'avant, en indiquant l'heure de l'intoxication.

La notice de 1916 définissait la conduite à tenir face aux intoxiqués par gaz arrivant au poste de secours. En ce qui concerne les suffoqués : pour les cas légers et moyens, il fallait donner de l'ipéca (1,5 à 2 g) et les évacuer le plus vite possible, les cas moyens évacués couchés sur des brancards. En aucun cas ne retirer le masque sous la *vague*, seulement procéder à l'évacuation couchée. En outre on ne devait jamais pratiquer la respiration artificielle.

Pour les cas graves : procéder à l'injection de 5 centigrammes de sulfate neutre de spartéine avant la saignée (300 à 400cc). Le médecin devait administrer de l'oxygène par l'intermédiaire d'un masque spécial sous la *vague* (le blessé devant conserver son masque durant toute la durée de l'attaque), ou en lui enlevant son masque, en dehors de la vague, et lui faire respirer de l'oxygène par une narine, tout en lui bouchant l'autre. Il fallait éviter le refroidissement du gazé en utilisant des bouillottes et autres briques chaudes. L'absorption d'un liquide chaud, en l'occurrence du lait ou du thé, ainsi que l'administration d'ipéca ne purent se faire qu'en dehors de la *vague*. Durant les périodes d'activité intense, c'était 100 à 200 blessés qui passaient en quelques heures au P.S ; or dans ces conditions, il se révélait impossible pour le médecin de se livrer à un examen prolongé du blessé et encore moins à un traitement systématique.

Les infirmiers avaient reçu des directives, avant même toute évacuation sur le P.S quant à la conduite à tenir face aux blessures causées par les vésicants (ypérite, arsines). Sans attendre l'évacuation sur le P.S ils devaient agir le plus tôt possible après le contact des gouttelettes avec la peau (dans les cinq premières minutes stipulait la notice). L'homme devait éteindre immédiatement, sans frotter, les traces visibles de liquide, avec un peu de buvard ou un tampon de coton, qui étaient ensuite brûlés ou enfouis. La notice conseillait l'emploi de la pommade renfermée dans le sac contenant le masque, ainsi que dans la musette Z du brancardier et de l'étaler sur les lésions en débordant sur la peau saine environnante à l'aide d'une spatule en bois, de frictionner légèrement avec les doigts, pendant 1 ou 2 minutes. Dans les yeux étaient versés, par relèvement de la paupière supérieure, un peu de solution de permanganate de potassium, à l'aide du flacon spécial contenu, lui aussi, dans la musette. Enfin tout vêtement contaminé par l'ypérite était enlevé le plus vite possible et l'individu évacué vers le P.S.

Au poste de secours même, un matériel spécial était à la disposition du personnel sanitaire. Il était enfermé dans des paniers et des musettes de brancardiers, et comprenait tout ce qui était indispensable aux premiers soins : caisse Bossy, etc.

C- Postes de triage G.B.D

A chaque division fut attaché un groupe de brancardiers divisionnaire (G.B.D). Selon l'article 70 du Service de Santé en campagne, le G.B.D était chargé de la relève des blessés sur le champ de bataille et de leur transport du poste de secours vers les ambulances, mais ce rôle, au cours de la guerre, fut celui de la S.S.A. Le G.B.D n'avait pas à doubler le rôle de cette dernière, et dans le chemin de l'évacuation, celui-ci avançait simplement d'une étape, en transportant les blessés du refuge (quand il existait) ou de la ligne de front vers le P.S. Lors d'actions militaires intenses, celui-ci pouvait être secondé dans sa tâche par un groupe de brancardiers de corps d'armée (G.B.C) et par des territoriaux. Cette tâche nécessitait un personnel et un matériel important⁴⁴ : sa capacité d'évacuation était estimée à 62 blessés assis pour 14 voitures. Il fut organisé des postes fixes de brancardiers, situés entre la première ligne et le P.S, permettant le transport rapide des blessés vers ce dernier. Ces postes furent reliés téléphoniquement à la portion centrale du G.B.D, avec le Médecin-chef, les officiers d'administration et la réserve de personnel, située aux alentours directs du P.S. Ainsi en cas d'attaque sur un secteur, il était possible de diriger les réserves vers les endroits critiques, y dépêchant voitures et pelotons de brancardiers. Aux termes de la circulaire 4548/S du 16 juillet 1918, une station de triage fut constituée au niveau du G.B.D. Elle constituait ainsi l'élément divisionnaire avancé de triage et de traitement d'urgence.

Il fut installé dans chaque G.B.D un poste de lavage pour vésiqués, réalisant un lavage prophylactique et thérapeutique, ainsi qu'une station d'échange de vêtements. Le personnel du poste de lavage était prélevé sur le personnel normal du G.B.D. Les pharmaciens et pharmaciens auxiliaires de la formation, se devaient d'y être « *très utilement employés* » selon les termes de la notice. Le matériel se composait d'une installation de douche, la qualité essentielle en étant la mobilité et la rapidité d'installation, d'où l'emploi fréquent des véhicules des Sections d'hygiène, lavage et désinfection (S.H.L.D). L'installation près d'une source importante d'eau, généralement un cours d'eau, conditionna le plus souvent l'implantation tactique de ces G.B.D. Chaque poste devait se munir, si cela était possible d'un *moyen de désinfection des vêtements*. Cet appareil se devait d'être à grand débit et réalisé par tout autoclave à 120°. A défaut il fut opéré un simple échange de vêtements.

Le rôle des G.B.D se résumait à :

- continuation du triage mis en place au P.S.

⁴⁴ Tableau fourni par Mignon en annexe.

- évacuation après triage.
- traitement d'urgence.
- hospitalisation nulle (sauf dans le cas de blessé intransportable).
- désyphérage sommaire.

Son assistance ne pouvait s'exercer qu'à l'égard des malades les plus graves. Son rôle de triage l'empêchait de s'immobiliser dans les soins à donner aux évacués. Les blessés jugés comme blessés légers ou moyens devaient être évacués, en voitures sanitaires, sur les ambulances et les H.O.E (hôpital d'origine d'étape). Les voitures auto ou hippomobiles devaient être désinfectées après chaque transport de blessés yphérés. Ces postes de triage avaient pour tâche d'hospitaliser sur place les intransportables, de dévêtir les malades (la neutralisation des gaz présents se faisant à l'aide de Vermorel). Le traitement devait être le même que celui procuré au poste de secours, mais le plus souvent, vu l'encombrement consécutif aux attaques, les blessés graves furent évacués vers les ambulances.

D- Ambulance et groupement d'ambulances de corps d'armée (G.A.C.A)

Les ambulances s'occupant du traitement des gazés furent, avant la création en 1918 des ambulances Z, le plus souvent désignées au hasard des compétences et de la disponibilité. En effet, chaque division possédait une ambulance chirurgicale et une ambulance médicale, cette dernière réservée à l'hospitalisation des malades. Ces ambulances devaient trouver tant bien que mal des locaux appropriés à leur fonction : ils devaient être assez vastes pour pouvoir accueillir un grand nombre de blessés ; châteaux, église, école, ... Ces édifices étaient d'autant plus recherchés que la quantité d'abris portatifs (Tente Tortoise, baraque type « Santé-Armée⁴⁵ » et hangar Bessonneau) faisaient défaut. Elles devaient disposer de salles aérées et chaudes où l'atmosphère humide devait être maintenue par évaporation d'eau additionnée de thymol ou d'eucalyptol. Dès le début de la guerre de tranchées, fut appliqué comme pour les P.S, le règlement sur « *le Service de Santé dans les sièges* », prévoyant des ambulances dites « *d'approche, masquées aux vues par le terrain ou par un épaulement et protégées autant que possible par des abris blindés construits par le génie.* ». Lors des phases défensives ces ambulances étaient le plus souvent sous le feu des pièces à longue portée, et devaient faire face à un afflux considérable de blessés, travaillant alors comme de simple P.S mieux étoffé dans plus d'espace. Ces ambulances fonctionnaient comme simple infirmerie, pendant les périodes de calme, les attaques par gaz les plongeant dans l'effervescence, en témoigne le récit de l'attaque d'avril 1917 sur Bois-Le-Prêtre, fait par le Médecin-Chef Voivenel : « *Nous avions, libre en cas d'imprévu, une salle de trente lits aux poêles toujours amorcés. Une équipe dressée devait, sous la direction*

⁴⁵ Prévue pour accueillir 36 blessés, avec plancher, double plafond et double paroi.

d'un médecin, à la première alerte de gaz, s'y occuper à préparer les bouillottes, les ballons d'oxygène, les pansements et instruments pour saignée. Le reste du personnel..., s'affairait à l'évacuation des malades. »

Ces formations recevaient tous les gazés évacués de l'avant et assuraient :

- le triage complet des gazés.
- la désinfection des ypérités.
- le traitement des cas les plus graves dans les locaux d'hospitalisation, distincts suivant l'atteinte.
- l'évacuation vers les formations de l'arrière.

Les blessés étaient divisés en gazés ayant été traités au poste de secours et gazés non traités. Pour éviter des complications pulmonaires telles que la broncho-pneumonie ou la congestion pulmonaire, des salles spéciales dédiées au traitement des gazés devaient y être aménagées. Le traitement appliqué y étant des plus classiques : saignées précédées d'une injection de caféine, ipéca, injection de tonicardiaque, ventouses sèches ou scarifiées, inhalation d'oxygène, ... La plupart du temps son rôle consistait à effectuer un triage minutieux des blessés entrants, dirigeant les petits blessés vers les dépôts d'éclopés⁴⁶, les blessés légers et moyens vers l'H.O.E, hospitalisant les plus graves. On y triait les gazés en suffoqués ou ypérités et en petits, moyens et grands gazés ; on lavait les ypérités et on hospitalisait momentanément les intransportables dans les ambulances Z.

E- Les formations sanitaires Z

1. Organisation générale

Le S.S n'avait pas prévu la question des gaz dans l'organisation de ses services en campagne. Jusqu'en juillet 1918, le médecin ou le directeur du service de santé du corps d'armée s'arrangeait pour soigner les gazés un peu comme il le pouvait. Il choisissait dans leurs ambulances, une ambulance ayant déjà quelque expérience de la thérapeutique des gaz ou plus simplement une formation disponible, et y dirigeait les intoxiqués. Ces formations manquaient de tout, aussi bien de qualification que de matériel adapté, les quelques ustensiles de traitement, comme les inhalateurs et ballons à oxygène provenaient de dons. Voivenel évoque parfaitement cette situation : *« Le personnel était quelque-fois au courant de son rôle ; les ordres manquaient souvent de précision ; on fonctionnait dans des locaux mal adaptés ou insuffisants, avec un matériel de fortune. C'est ainsi que nous avons travaillé pendant près de trois ans, officieusement, comme ambulance de gazés, traînant dans nos paniers un arsenal*

⁴⁶ Ces dépôts d'éclopés étaient réservés à l'hospitalisation des hommes momentanément indisponibles à la suite de fatigue, d'affection médicale bénigne ou d'accident, qui étaient admis pour une durée inférieure à cinq semaines. Aucun blessé de guerre ne devait être hospitalisé dans ces dépôts.

complet d'instruments de chirurgie dont nous n'ouvrîmes jamais une boîte, ne possédant par contre, en propre, ni un ballon d'oxygène, ni un inhalateur. ». Suite à une vague ou à un bombardement par obus toxiques, une arrivée en masse d'intoxiqués provoquait rapidement l'embouteillage et le débordement de l'ambulance, qui manquait de personnel et de locaux. Il fallait évacuer là où se trouvait la place, c'est à dire plus loin et le plus souvent dans des formations n'ayant aucune expérience du traitement des gazés. Ces retards dans le traitement occasionnaient des refroidissements, de la fatigue ; augmentant ainsi la gravité de l'état de ces blessés.

Cependant, à mesure que la guerre se prolongeait, la question des gazés prenait une importance de plus en plus grande, les bombardements toxiques devenaient quotidiens ; la gravité des intoxications augmentait sensiblement ; le nombre des soldats de militaires se multipliait en dépit des précautions accumulées. Pour y remédier, le médecin inspecteur Toubert (43) posa les bases de l'organisation et du fonctionnement du service des intoxications par gaz : il adjoignit aux formations sanitaires de tous les échelons du Service de Santé des formations de gazés appelées formations « Z ». Ces formations Z s'échelonnaient en profondeur : ambulance de C.A, d'armée, H.O.E, formations spécialisées relevant de la zone des étapes (Z.E, relevant elle de la direction des étapes D.E), pour recevoir et traiter les gazés graves ou aggravés à chacune de leur étape. Les lésions de l'ypérite s'accroissaient avec le retard que l'on prenait à débarrasser les combattants du vésicant qui adhérait aux vêtements et aux téguments. On organisa alors des salles de lavage et des douches destinées aux premiers soins de ce nouveau type de gazés.

Au niveau de la division, le G.B.D se vit confier de nouvelles tâches, résumées par la notice du 16 juillet 1918. Pour ce faire, chaque G.B.D se vit rattacher une station de lavage. Celle-ci se devait d'opérer :

- un lavage prophylactique des hommes soumis aux gaz et qui ne présentaient pas de symptômes d'intoxication, ce lavage s'accompagnait de la désinfection des vêtements, pour que ces vêtements soient rendus à chaque homme.
- un lavage thérapeutique des vésiqués et échange de leurs vêtements.

Ce poste se devait de poursuivre le lavage des téguments et des muqueuses, instauré au poste de secours, à l'aide d'une voiture automobile D.Z. En attendant l'envoi des voitures, le lavage précoce des ypérités et la désinfection de leurs vêtements furent assurés à l'aide des sections d'hygiène corporelle, des voitures de désinfection-douche (voiture D.D)⁴⁷, des voitures de désinsectisation-désinfection-douches (voitures D.D.D) et des appareils à douches. Le G.B.D devenait l'élément avancé de triage et de

⁴⁷ Les voitures de douche-désinfection furent réalisées dans des voitures conçues par Bordas et René Leblanc souvent données par le Touring-Club ainsi que dans des voitures Brazier-Geneste-Herschel pour la désinfection des vêtements par la circulation d'air chaud (44).

traitement d'urgence. Mais, comme nous l'avons déjà signalé, son assistance ne pouvait s'exercer qu'à l'égard des malades les plus graves. Son rôle de triage l'empêchait de s'occuper des soins à donner aux évacués.



Fig. 42 Camion Renault type EP de la section de lavage et de désintoxication pour ypérités n°1 tractant une remorque avec chaudière et étuve (45).

Les gazés quittant les divisions étaient transportés à une ambulance « Z » ou « gazière », créée dans les corps d'armée et dans les armées ; l'ambulance divisionnaire, liée au sort instable de sa division, n'aurait plus désormais à hospitaliser d'intoxiqués. Ces ambulances Z se trouvaient, parfois, rattachées à l'H.O.E primaire, devenant par-là même l'organe de traitement des gazés. Les ambulances Z devaient répondre à trois buts : le traitement d'urgence des vésiqués et des suffoqués, en suppléance des G.B.D ; l'observation et le triage ainsi que le traitement définitif. Le nettoyage, le déshabillage et l'hospitalisation des cas graves furent confiés aux formations de C.A, les formations d'armée se contentant de l'hospitalisation des cas de gravité moyenne. Dans cette optique les H.O.E primaires et secondaires eurent également leur section de gazés. L'organisation s'étendait aux D.E, qui ouvrirent des formations Z en excédent dans les ambulances d'armée. Les plus grandes formations sanitaires que l'on ait compté dans les D.E ont été situées à Cempuis, Bruyères, Villers-Saint-Georges et Troyes : 500 à 1000 places (26).

La nécessité de débarrasser au plus vite les vésiqués du gaz conduisit le Service de Santé à organiser dans toute formation sanitaire une station de triage attenante à celle-ci, mais indépendante de cette dernière, elle ne fut pas destinée au traitement des intoxiqués (fonction dévolue aux ambulances Z). Elle se composait de locaux destinés au triage

proprement dit, au lavage des vésiqués, à l'observation et au séjour de faible durée des gazés considérés comme légers ou moyens.

2. Constitution d'une station de triage⁴⁸

- Pour le *traitement* un hangar Bessonneau⁴⁹ (ou un jeu de tentes et de baraques) compartimenté de façon à installer les locaux suivants :

- une salle d'examen et de triage avec deux issues latérales,
- une salle de déshabillage,
- une salle de lavage (corps, conjonctive et téguments),
- une salle de rhabillage servant aussi de magasin pour les collections de vêtements propres.

- Pour l'hospitalisation : deux ou trois hangars Bessonneau, munis de couchettes et destinés à abriter les gazés légers pouvant rejoindre leur corps après quelques jours de repos.

- Comme annexe : - Un hangar couvert à claire voie, destiné au battage des effets et à leur exposition à l'air pendant 48 heures (Note II 72/ D.A du 30 novembre 1917) et munis de fils de fer pour pendre et battre les vêtements. Quand la réalisation de celui-ci se montrait impossible, on se servait des moyens à disposition comme les tentes Tortoise⁵⁰ et Bessonneau⁵¹, utilisées par l'ambulance 15/6, alors ambulance Z du 39^{ème} C.A, pour organiser le triage, l'entrepôt, la désinfection et le séchage des effets contaminés.

- Ces formations devaient prévoir un approvisionnement de médicaments courants pour calmer les symptômes (toux, céphalées,...) présentés par les gazés légers destinés au dépôt.

- Un pavillon de désinfection des voitures sanitaires : contenant une réserve de solution de chlorure de chaux, 600 litres, un appareil Vermorel, des brocs et des éponges. Ces voitures devaient être ventilées pendant le retour.

- Des tentes Tortoise contenant des collections de vêtements ; environ un millier, en complément de ceux présents dans la salle de rhabillage.

⁴⁸ Note, n°5723/D.A du 6^{ème} C.A, sur l'organisation du triage des « gazés » datée du 4 janvier 1918 et adressée aux ambulances 18/6 et 19/6 par le directeur du Service de Santé (13).

⁴⁹ Le hangar d'aviation type Bessonneau servit aux hôpitaux à partir de 1916. Il comportait une charpente en bois et consolidée à l'extérieur par des arc-boutants et des haubans. Leur dimension était de 32 mètres sur 16 mètres, leur poids de 25 tonnes. Il fallait plusieurs wagons pour le transporter et 20 hommes pour le monter. Il disposait quelque-fois d'un fourneau central avec foyer extérieur, pour éviter l'incendie. L'éclairage et le chauffage se généralisèrent en 1918. On en comptait 350 en 1918 dont quatre par H.O.E (44). Chaque hangar disposait de 120 couchettes pour grands blessés ou 240 couchettes pour blessés de passage.

⁵⁰ Le règlement de 1910 prévoyait l'attribution de deux tentes Tortoise par ambulance (44). Légères, de montage facile, elles permettaient juxtaposées, la séparation des activités.

⁵¹ Montées en trois heures ; elles pesaient 850 kilogrammes, pouvaient être chauffées et accueillir une vingtaine de blessés.

- Des tentes Tortoise pour le logement du personnel et des constructions en planche pour les divers services (magasins, bureaux, cuisines, réfectoire, morgue,...).

- La protection, en cas de bombardement, était assurée par une tranchée à proximité immédiate des hangars, conduisant à des abris et une ceinture de sacs de terre autour de chaque hangar et service. Parfois, des abris type métro furent établis à l'intérieur des hangars.

Voivenel, donne une description intéressante de la salle de lavage : *« pour le traitement, de deux services constitués, selon la note n°..., par une tente Tortoise et une tente Bessonneau présentant toutes les dispositions prescrites par cette note. Le premier service était aménagé avec une salle de douches contenant huit pommes d'arrosoir, une baignoire, un bain de siège, des bains de pieds, bains de mains, brancards et tables de lavage sous douches ; elles étaient réservées aux vésiqués graves demandant des soins particulièrement minutieux. Le deuxième service, qui n'avait qu'un appareil à quatre pommes, était réservé aux vésiqués légers. »*

La marche des opérations s'effectuait de la façon suivante : le gazé arrivait à la salle d'examen et de triage, le ou les médecins déterminaient s'il s'agissait d'un intoxiqué par gaz asphyxiant, suffocant ou vésicant. Dans le cas d'un suffoqué, les légers se trouvaient être mis au repos dans les hangars Bessonneau munis de couchettes et mis en observation 8 à 10 jours avant d'être renvoyés à leur corps, alors que les graves se voyaient dirigés vers les formations spécialisées de traitement. Dans le cas d'une intoxication par gaz vésicant : la première intervention consistait à passer toutes les têtes à la tondeuse, opération qui facilitait les soins du cuir chevelu et éliminait le liquide adhérent aux cheveux⁵². Les vésiqués étaient immédiatement dévêtus, leurs objets personnels préalablement désinfectés placés dans des petits sacs fermés avec étiquette à leur nom, leurs vêtements dirigés vers les organes de décontamination.

Le déshabillage se faisait dans un local chauffé, par des infirmiers. Patiemment, ces infirmiers, vêtus de toile imperméable, les mains protégées par des gants caoutchoutés, dévêtaient complètement ces aveugles. Les victimes subissaient une friction à l'eau savonneuse des pieds à la tête, puis une douche, où ils étaient lavés complètement avec la solution bicarbonatée. La douche terminée, ils retournaient à la salle de déshabillage pour y suivre un nouvel examen approfondi de la part d'un autre médecin, ils étaient poudrés et pansés. Enfin, ils étaient dirigés dans la troisième salle où leur était fait le traitement des yeux, du nez et de la gorge. Enfin la prise en charge se terminait par un rhabillage à l'aide de linges et de vêtements nouveaux. Ils sortaient du service des vésiqués munis d'une fiche établie par le médecin et désignant le hangar où ils devaient être conduits, suivant qu'ils étaient hospitalisés ou évacués. Suivant les cas : les atteintes légères, pouvant guérir en quelques jours étaient dirigées vers le dépôt (hangars)

⁵² Certains médecins, comme le médecin-chef du centre de Rouen, se proposaient même de raser toutes les pilosités, également porteuses de l'agent vésicant (33).

contrairement à celles plus sérieuses qui furent dirigées vers une formation sanitaire de traitement. Dans le cas de blessés moyens, ils étaient le plus souvent évacués vers les formations d'armée, vu la saturation rapide des formations de C.A d'un secteur. Saturation consécutive à l'afflux massif de gazés, faisant suite à une attaque par gaz dans ce même secteur.

La note II72 du 30 novembre 1917 (13) définissait le protocole à suivre pour la désinfection des vêtements souillés par les gaz vésicants :

- dans le cas d'hommes légèrement intoxiqués ; les vêtements portés par ces hommes devaient être recueillis dans des caisses et portés le plus rapidement possible sous le hangar à claire voie ou ils étaient au plus tôt suspendus, soumis au battage, et devaient rester exposés à l'air pendant 48 heures.
- pour les intoxiqués graves : les effets étaient dirigés vers un groupe de buanderie-séchage, ou toute formation analogue en vue de la destruction des gaz vésicants par immersion. Il fallait pour cela immerger les effets dans l'eau portée à 80-90°, pendant une heure, sans addition de carbonate de sodium, ou les passer à l'étuve pendant une demi-heure. Certaines ambulances possédaient leur propre étuve, comme l'ambulance 15/6 du docteur Voivenel, en la matière une cuve cimentée de désinfection d'une capacité de 1 800 litres.
- les objets personnels étaient enfermés dans une pochette numérotée et soumis à la désinfection.
- Les équipements, armes, chaussures, ne pouvant être traités par la vapeur d'eau, étaient soumis soit à l'action du chlorure de chaux sec, soit baignés dans du tétrachlorure de carbone.

Le personnel était celui d'une ou plusieurs ambulances suivant l'importance de la station ; il était prélevé sur les formations faisant partie du groupement d'ambulance auquel cette dernière était accolée pendant la durée du triage et du séjour des gazés. Etaient désignés des médecins exercés au diagnostic grossier des lésions afférentes aux divers gaz.

3. Constitution d'une ambulance

Les ambulances se composaient d'un personnel spécialisé⁵³, c'est à dire changé le moins possible et comprenaient un médecin-chef et deux médecins spécialisés ; un oto-rhino-laryngologiste et un ophtalmologiste.

⁵³ Après guerre, à chaque ambulance Z fut affectée un médecin-chef, 5 médecins dont un O.R.L et un ophtalmologiste. Trois équipes d'infirmiers sous la surveillance d'un pharmacien, devaient fonctionner, et cela sans arrêt pour désypériter 70 hommes à l'heure, soit environ 1 680 hommes par jour (13).

En matériel :

- une station de triage, comme précédemment décrite. Celle-ci se dédoublait d'une station d'hospitalisation, fonctionnant comme toute ambulance, mais possédant du personnel et du matériel spécialisé dans le traitement des gazés. Le nombre normal de lits attachés à chaque ambulance devait être de 100 à 300 par ambulance.
- un matériel spécifique du traitement des gazés ; une caisse Bossy pour inhalations collectives d'oxygène, des obus à oxygène, en paniers ou en caisse tout le matériel nécessaire au traitement des gazés ainsi que toute l'instrumentation nécessaire aux examens des yeux, du nez, de la gorge et du larynx.
- voitures D.Z, voitures D.D ou D.D.D, appareils à douches.
- pour les formations les plus avancées, une collection de vêtements pouvant servir à l'ambulance Z ou destinée à ravitailler les postes de lavage des G.B.D.

Voivenel insistait sur la séparation nécessaire des hospitalisés graves avec les gazés moyens et légers. Il lui semblait obligatoire, d'après sa propre expérience⁵⁴, de réserver les lits des baraques Santé aux hospitalisations graves, nécessitant repos et calme ; et de réserver les hangars ou tentes Bessonneau aux légers et aux passagers. Chaque formation devait avoir un nombre suffisant de baraques pour pouvoir isoler les broncho-pneumoniques ; établir des salles de pansement pour les grands brûlés, des salles équipées d'appareil d'oxygénation collectif pour les suffoqués. Il aurait aussi souhaité, qu'à chaque ambulance Z fut rattaché un petit laboratoire (ou un matériel rudimentaire de laboratoire) permettant l'étude des pièces histologiques, des crachats, des liquides de ponction, etc. Il insista aussi sur l'établissement d'une salle de humage, complémentaire de la salle de lavage, et que nous avons évoqué plus haut.

La guerre de mouvement n'a pas facilité l'application immédiate du traitement des ypérités. Obligés de rester dans le sillage des divisions et des corps d'armées, les GBD et les groupements avancés d'ambulances ont été souvent embarrassés pour trouver des postes d'eau à leur portée. Les formations privées d'eau courante ont fait appel à des tonneaux d'eau, à des voitures de désinfection et de douches, voire aux sections d'hygiène corporelle.

Mignon (26) donne un aperçu de l'organisation du service des gazés de la 1^{ère} Armée, élaborée par le Médecin-Major Rathery, à la veille de l'offensive du 8 août 1918 (bataille de Picardie). Chaque C.A comptait 2 à 3 stations de lavage à proximité du front, actionnées par des hommes prélevés sur le groupe de brancardiers. Chaque station de lavage possédait en principe trois compartiments composés avec des tentes Tortoise

⁵⁴ Il constata que les hospitalisés graves couchés dans le hangar Bessonneau où se trouvaient nombre de passagers nécessairement renouvelés, et par-là exposés au bruit, aux courants d'air, etc. présentaient une courbe de température plus désordonnée que celle des hospitalisés des tentes ou baraques exclusivement destinées aux intoxiqués graves.

adjacentes : salle de déshabillage, salle de lavage, salle de rhabillage. Dans la première des baquets d'eau pour submerger les vêtements abandonnés, un appareil à douches et des vapeurs pour les yeux dans la seconde, 200 collections d'effets dans la troisième. Une autre tente ou une chambre, si la formation logeait dans un immeuble, était réservée aux suffoqués avec 3 ou 4 couchettes, matériel de saignée et pour inhalations d'oxygène. Chaque C.A disposait aussi d'une ambulance Z, édiflée sur un plan semblable, mais élargi ; elle était munie en outre de l'appareil de distribution automatique et collective d'oxygène du Dr Ambard, et quelque-fois d'une voiture de désinfection dite D.D.D. Les ambulances Z étaient échelonnées en profondeur comme les formations de blessés. Ces formations enlevaient tout leur matériel et l'emmenaient avec elles lors de la progression consécutive à la percée. Elles s'installèrent autant que possible au bord des cours d'eau. On en comptait une à la division, une autre au C.A, d'autres à l'armée.

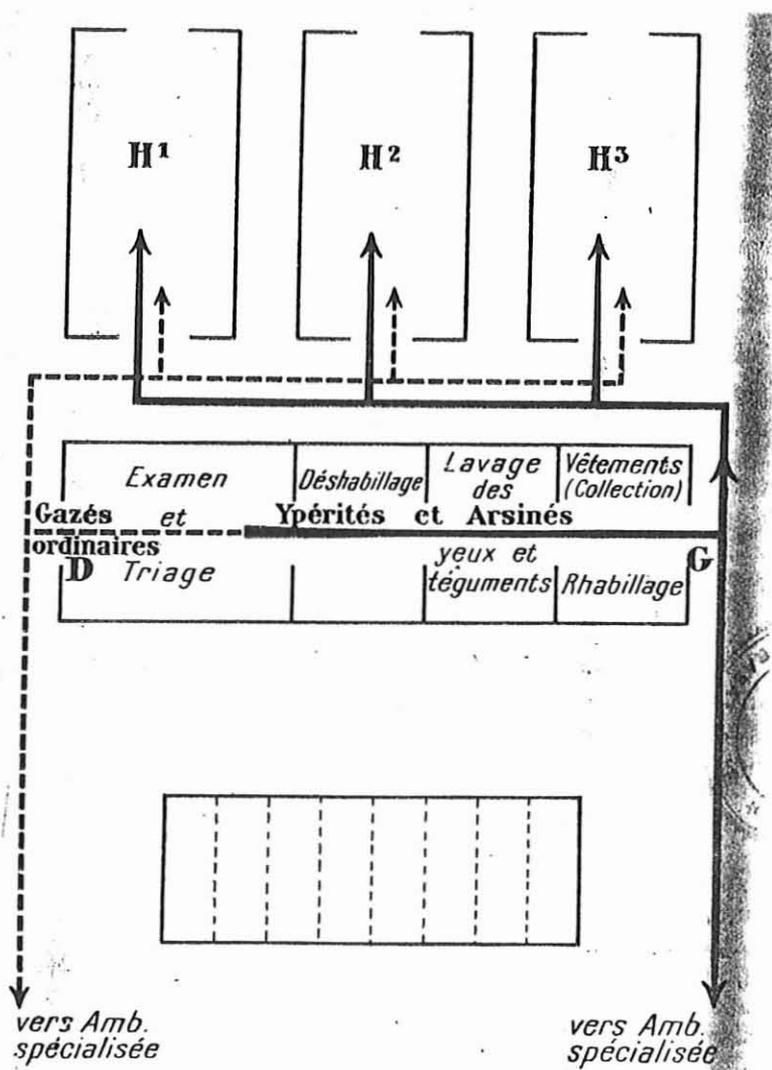


Fig.43 Plan d'un service d'ypérités dans un G.A.C.A (S.H.A.T)

Le dispositif de départ était le suivant (secteur Montdidier-Amiens-Noyon):

- 31^{ème} corps : postes de lavage divisionnaires à Boves et Cottenchy. Ambulance Z à Tilloy-lez-Conty (550 lits).
- 9^{ème} corps : postes lav. div à Berny-sur-Noye, La Faloise, Paillart. Ambulance Z au château de Flers-sur-Noye (550lits).
- 10^{ème} corps : postes lav. div à Bacouel, La Hérelle, Gannes. Ambulance Z à Vendeuil-Caply (300 lits).
- 35^{ème} corps : postes lav. div à Ravenel, ambulance Z à St-Rémy-en-l'eau (200 lits), une autre à Litz (III^{ème} Armée).
- Armée : Orphelinat de Cempuis (700 lits), Bonneleau (300 lits).
- D.E : lits à Beauvais et à Forges-lesEaux.

F- Les H.O.E primaires et secondaires

Ils représentaient les hôpitaux de la zone des armées et étaient installés près des gares à proximité du front, ou près des gares régulatrices dans la zone des étapes. Ils recueillaient les deux courants d'évacués. Les H.O.E.1 se posaient comme l'élément de traitement des gazés, ils devaient assurer plusieurs missions :

- compléter le triage et répartir les vésiqués et les suffoqués,
- traitement des suffoqués,
- traitement des vésiqués, qui n'avaient pu être désinfectés au G.A.C.A,
- hospitalisation dans deux sections différentes,
- évacuation par trains sanitaires sur les H.O.E.2 ou les formations sanitaires Z de l'intérieur désignées à cet effet.

Les H.O.E.2 recueillaient les blessés légers et moyens. Ils représentaient le centre d'hospitalisation. Là, avaient lieu dans des salles humides et chaudes, les premiers exercices réglés et surveillés par le personnel médical. On prenait le pouls avant et après la marche, d'abord le tour de la salle, et l'augmentation de l'exercice n'était possible que lorsque le pouls revenait à la normale en moins de trois minutes. Pour la rééducation, des exercices respiratoires (exercice de la bouteille par exemple) y furent pratiqués en complément d'inhalation d'oxygène. Les yeux des ypérités restaient sensibles à de nombreuses irritations comme la lumière vive, la poussière, l'exposition au vent froid. Il parut utile pour hâter la guérison complète, de protéger les yeux au moyen de verres teintés, ou simplement de peindre en bleu les carreaux des fenêtres et les ampoules électriques.

Au-delà de la zone des armées, et du côté de l'intérieur, le service des gaz connut sa première organisation en août 1918, à l'instigation du médecin-major Paul. Elle a été basée sur le principe clinique du danger que de longs déplacements font courir à certains gazés et sur la nécessité d'évacuer les gazés étape par étape, en s'assurant de l'aptitude fonctionnelle de chaque évacué à supporter les fatigues de l'étape. Un triage rigoureux

commanda le mouvement des évacuations et les évacués de la zone des armées furent concentrés sur Paris, qui tenait à leur disposition 7 à 8 000 lits dans dix à douze services. Le séjour des gazés à Paris était d'une dizaine de jours ; les malades proposés à l'évacuation étaient examinés par une commission de trois membres qui se prononçait sur leur aptitude à être dirigés vers les régions de l'intérieur.

G- La grippe

L'utilisation des gaz lors de l'offensive allemande de mars-avril 1918 coïncide avec les premières apparitions de l'épidémie de grippe. Cette dernière apparaît en effet, sur le territoire et dans la zone des armées, dès avril 1918. L'action des gaz, même légère, sur des hommes fatigués, fit le lit de l'élément infectieux. Celui-ci, sur un terrain préparé, produisit rapidement des complications redoutables. En plus des symptômes habituels résultant de l'action des gaz, ces hommes présentaient un tableau général plus grave : asthénie particulièrement marquée, céphalée intense, fièvre élevée dès l'arrivée (39°). Huit à dix jours après leur entrée, ces hommes présentaient des symptômes pulmonaires s'annonçant d'emblée redoutables : dyspnée accusée, respiration anhélanche, sifflante, difficile, témoignant non pas d'une action nouvelle du gaz, mais plutôt de l'action pernicieuse du virus grippal. L'auscultation révélant, dans les cas les plus graves, des symptômes de congestion pulmonaire ou de bronchite capillaire, dans les cas les moins graves, des râles bronchiques. En résumé, symptômes pulmonaires et généraux graves chez des ypérités ne présentant pas de vésication marquée au niveau de la peau et des muqueuses. L'interrogatoire de ces hommes entrant dans les formations sanitaires révéla l'existence de courbatures, de toux, de maux de tête quelques jours ou quelques heures avant l'intoxication, et ceci dans une région où la grippe existait.

Tableau n°13 : Mortalité due à la grippe.

Belligérants	Morts	Pourcentage (%)
France	12 351	0.73
Grande-Bretagne	7 477	0.42
Etats-Unis	6 221	0.34

En 1918, la grippe fait 194 923 victimes parmi les militaires français, sur lesquelles 11 981 ont succombé de la fin avril à la fin décembre 1918 (24).

L'arrivée de la grippe, bouscula l'organisation des formations sanitaires, ainsi l'ambulance Z de Voivenel fut elle rattachée à l'hôpital complémentaire de Royallieu en septembre 1918 et disposait de quatre cents places réservées au traitement des gazés. Le 02 octobre on retira 100 places pour les grippés, le 04 octobre, on voulait en prendre 100

autres ; mais un fort bombardement chimique ajouta à la confusion, encombrant toutes les formations sanitaires, déversant un flot d'ypérités sur l'hôpital. Voivenel en parlait en ces termes : « Blessés, grippés, gazés, on nage un peu... nous avons toutes les peines du monde à ne pas laisser truffer nos gazés de grippés ».

H- La tuberculose

La relation tuberculose-intoxication par les gaz fit rapidement son chemin ; en effet, en novembre 1915 Sergent et Agnel, observèrent le réveil de tuberculose parmi les accidents tardifs de l'intoxication (46). Delplanque, après étude de nombreuses parutions scientifiques, dénotera une certaine évolution dans les esprits : on a tout d'abord pensé que les gaz eurent un rôle phtisogène et comme devant menacer l'avenir des gazés ; en témoignent les observations de Sergent. Celui-ci décrivit, sept mois après sa première observation, la découverte de 10 cas de tuberculose pulmonaire sur un groupe de 16 militaires ayant été intoxiqués. Dans les années suivantes de nombreux auteurs admirent que les gaz ne jouèrent qu'un rôle infime dans le développement de la tuberculose pulmonaire. En 1917, une observation réalisée par Grimbert⁵⁵, au poste de triage d'une ambulance, sur des bronchites suspectes, dénombra 3% de tuberculose apparue après intoxication par gaz asphyxiant. Dans un article paru en 1918, il n'observe que huit cas de tuberculoses pulmonaires après gaz asphyxiant, sur un total de 312 militaires suspects de bacillose (46). Dès 1919, Achard concluait « ...la tuberculose pulmonaire est beaucoup moins à craindre chez les gazés qu'on ne le supposait à l'origine, il n'en est pas moins vrai qu'on peut la voir se développer dans des cas assez rares au titre d'une complication secondaire plus ou moins longtemps après l'intoxication. ». La tuberculose ayant provoqué au cours du conflit 29 035 décès (47).

Il était difficile de diagnostiquer correctement la période de survenue de la tuberculose, les blessés du poumon étaient pour la plupart examinés dans trois circonstances : au cours de l'intoxication active dans les ambulances spécialisées, dans les centres de triage de tuberculeux et enfin à l'occasion des expertises dont ils furent l'objet pour l'établissement d'une pension. Les ambulances spécialisées, et par la suite les ambulances Z recevaient un grand nombre de gazés en pleine période aiguë d'intoxication. Les asphyxiés affluaient parfois avec une telle abondance, qu'aussitôt améliorés, ils étaient évacués sur les formations de l'arrière. On ne pratiquait donc aucun examen spécial pour déceler la tuberculose, à moins d'en être averti par un symptôme surajouté à l'intoxication : une hémoptysie par exemple.

Au centre de réforme de Nancy, dirigé par le professeur Parisot, on distinguait deux types de survenue de la bacillose : au cours de l'intoxication aiguë et après

⁵⁵ Observation parue dans la revue médico-chirurgicale de la V^{ème} Armée, et citée par Cadet et Labruyère.

l'intoxication. Dans le premier cas la tuberculose apparaissait sur un poumon fraîchement intoxiqué. Ces hommes présentaient pour la plupart des manifestations bacillaires antérieures ou étaient à une phase latente de la maladie et paraissaient sains.

Cadet (48) fait une description du militaire victime d'épisodes antérieurs : « *Le type le plus fréquent se présente sous la forme d'un homme de petite taille, pâle, maigre, à membres grêles, à poitrine étroite et parfois aplatie avec un système musculaire peu développé. Il se plaint fréquemment de fatigue, d'asthénie, transpire facilement surtout la nuit, il souffre de courbatures depuis qu'il est militaire, se présente souvent à la visite du médecin mais il arrive cependant à assurer un service suffisant sans le laisser évacué.* ». Ces hommes possédaient l'allure d'une imprégnation tuberculeuse, et furent victimes pour la plupart de pleurésies ou de bronchites suspectes. On trouvait aussi des individus possédant des antécédents héréditaires et familiaux chargés. L'intoxication apparaît ici comme l'élément capable de réveiller la tuberculose.

A côté de ceux-ci se trouvaient des individus absolument sains, ne présentant aucun signe pathologique à l'examen du poumon, faisant leur service sans problème, et chez qui la maladie n'était diagnostiquée qu'au moment de la poussée consécutive à l'intoxication. Cette réaction était brusque, subite, se caractérisant par un syndrome aigu tel que l'hémoptysie ou une forte poussée de température. L'intoxication était capable de donner un coup de fouet à une tuberculose jusque là latente, mais il semblait bien qu'elle ne faisait que réveiller une tuberculose existante.

Dans la deuxième catégorie, la tuberculose s'est développée dans les mois, les années suivant l'intoxication active, alors que les sujets sont atteints de séquelles. Il pouvait s'agir d'une tuberculose ancienne se développant tardivement. Le bacille existant dans le poumon, l'intoxication affaiblit le poumon, devenant alors un terrain propice à l'évolution de la tuberculose jusque là latente.

Avec le recul, on constata que la fréquence de survenue de tuberculose chez ces gazés, bien portants avant leur intoxication et ne présentant aucun antécédent personnel, augmentait avec le temps. Cette apparition fut souvent tardive, entre la quatrième et la septième année après l'intoxication (46). Il s'agissait d'une tuberculisation du poumon dont la résistance était amoindrie, chez des patients totalement sains, auparavant. Dans la majorité des cas, les sujets les plus gravement atteints furent ceux dont l'intoxication par les gaz a été la plus forte. Bacillose grave avec symptômes fonctionnels et généraux très marqués, des signes locaux bilatéraux. La relative fréquence des atteintes laryngées assombrissant encore le pronostic. Localisation : hémoptoïde 45%, bronchitique 39%, Laryngée 16%. Cadet prenait aussi en compte la nature du gaz, concluant que les gaz suffocants étaient moins actifs que les vésicants sur une tuberculose torpide ou latente. Cette observation résultait du très grand nombre d'anciens vésiqués porteurs de séquelles pulmonaires, par rapport aux suffoqués et de l'action même des gaz vésicants, qui une fois inhalés étaient beaucoup plus caustiques pour le tissu pulmonaire. La

tuberculose était en général de marche assez lente, malgré les lésions énormes du poumon ; cette marche lente s'accroissait alors pendant la période terminale. L'issue fatale arrivait rapidement : en quelques jours le malade devenait cachectique et mourait alors rapidement.

Il fallait faire une différenciation entre simple gazé, porteur de séquelles et le gazé devenu tuberculeux. Ce diagnostic s'avérait souvent difficile, mais revêtait une importance capitale en de nombreux points de vue : médical, social, militaire et pour l'établissement d'une pension. L'intérêt du diagnostic de la tuberculose après gaz relevait d'une importance, aussi bien au titre individuel que social, puisque celui-ci nécessitait des soins, des séjours à l'hôpital, des mesures de prophylaxie, etc. Le diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire permettait d'appliquer à l'ancien gazé un traitement approprié, notamment le pneumothorax. Les mesures prophylactiques parurent plus importantes aux médecins de l'époque, que les méthodes curatives : le gazé se devait d'avoir une hygiène sévère, une vie à la campagne loin des poussières des villes, d'éviter certaines professions prédisposant aux irritations bronchiques nouvelles ou comportant des fatigues excessives. Le dispensaire antituberculeux tenait une place importante dans le traitement et l'éducation des tuberculeux. Ces dispensaires ne devaient pas seulement être un endroit où l'on soulageait périodiquement la douleur par l'administration de médicaments, mais plutôt comme le décrivait Rist (49) un lieu de diagnostic précis et correct : *« Les malades reviennent au dispensaire parce qu'ils y trouvent une assistance sociale efficace... et qu'on leur procure, lits d'hôpital ou de sanatorium, pension de réforme, emploi, séjour à la campagne, vaut mieux que des pilules, des sirops ou même des injections hypodermiques ou intraveineuses. »* Il n'envisageait de guérison possible que par l'intermédiaire de la cure méthodique d'aération et de repos, instituée à temps, réglée avec soin, acceptée et pratiquée avec discipline, prolongée autant qu'il était nécessaire. Ces malades se voyaient envoyés vers des sanatoriums⁵⁶ : lieu regroupant les malades, les soustrayant aux contraintes matérielles et morales de la vie quotidienne et permettant de concentrer en un même endroit malades, médecins et matériel médical. Ces sanatoriums permettaient entre autres d'éduquer ces tuberculeux, afin d'éviter la propagation des germes (distribution de crachoirs étanches individuels, etc.) et leur faisaient bénéficier des avantages des cures d'air et de repos, de l'hygiène alimentaire et de leur climat ensoleillé empreint d'air pur (les sanatoriums se trouvant à la montagne, en bord de mer ou à la campagne).

Ce diagnostic avait aussi un intérêt au point de vue militaire, le diagnostic était surtout important pendant la guerre. Les gazés, après un long séjour à l'hôpital ou en convalescence, redevenait, en cas d'intoxication ne laissant pas de séquelles dans l'immédiat, des hommes capables de reprendre leur service : ils étaient donc récupérables. Les tuberculeux, au contraire, ne pouvant plus supporter aucune fatigue et

⁵⁶ En France le premier sanatorium, fut celui de Villepinte, achevé en 1881 et il fallut attendre 1900 pour voir naître le premier sanatorium de l'Assistance Publique à Augicourt. Le nombre d'établissement resta limité jusqu'en 1918. en 1939 il existait 230 sanatoriums, dont 189 pour le traitement de la tuberculose pulmonaire regroupant 41 300 lits (50).

à plus forte raison être soumis à toutes les vicissitudes de la vie du soldat en campagne, devaient être réformés.

Enfin, il fallait allouer un nouveau taux d'invalidité, pour ces gazés nouveaux tuberculeux. Le taux de l'indemnité variait en fonction des résultats de l'enquête. Alors que pour de « simples » séquelles, le taux de pension dépassait rarement les 50%, celui accordé pour une tuberculose contractée ou aggravée en service pouvait atteindre 100%. Le diagnostic se devait d'être établi avec soin, sous peine de porter préjudice à l'homme ou à l'Etat ; d'une part, si on ignorait une tuberculose existante, d'autre part si on portait le diagnostic de bacillose alors que le sujet n'était qu'un simple porteur de séquelles par gaz.

Coirault (51), dans son étude menée dans les années 50, confirmait, avec le recul, que le gaz ne fut pas à l'origine de la survenue possible d'une tuberculose. Il favorisa juste le développement d'une tuberculose déjà existante. Il ne rencontra, pour la réalisation de son étude, que 8 cas de lésions tuberculeuses guéries sans traitement spécial et sans pneumothorax, mais donnant des lésions fibreuses définitives. Il fut donc admis par tous, que l'intoxication ne pouvait créer la tuberculose, tout en admettant une action favorable des gaz sur la tuberculose. Elle fut seulement considérée comme une cause de réactivation, d'aggravation et de révélation des foyers tuberculeux existants. Mais il parut en être autrement des réactions inflammatoires chroniques qui jalonnaient la vie des gazés. Ces réactions fragilisaient le tissu pulmonaire, le rendant plus vulnérable à une infection par le germe, et facilitant la réactivation d'anciens foyers latents. Cela valait aussi pour l'établissement de toute demande de pension. La jurisprudence des pensions militaires avait admis que, dans les cas où les séquelles étaient telles qu'elles entraînaient une déficience marquée de l'état général, ou une irritation chronique des voies respiratoires, le rôle favorisant des gaz sur la tuberculose pouvait être considéré comme vraisemblable. Lorsqu'une tuberculose se développait à une époque éloignée de l'intoxication, les experts étaient conduits légitimement à examiner dans un esprit de large compréhension le droit à réparation des tuberculeux, anciens gazés.

I- L'anesthésie chez les gazés

Lors du conflit on anesthésiait en ayant recours à l'anesthésie générale. Les autres techniques n'étant réservées qu'à des cas particuliers (l'anesthésie locale dans les blessures du crâne, l'anesthésie locale et régionale dans les blessures de la face, dans les opérations secondaires, chez les blessés choqués, etc.). Celle-ci procédait par plusieurs méthodes :

- le protoxyde d'azote associé à l'oxygène ;
- l'éther, et plus spécialement l'éther chauffé ;
- le chloréthyle ;

- le chloroforme, dont l'emploi fut le plus souvent déconseillé (52).

La question du blessé gazé, généralement opérable dans une formation dotée de gros moyens chirurgicaux⁵⁷, traditionnellement un H.O.E.1 posa rapidement problème au niveau de l'anesthésie. L'anesthésie par inhalation s'avéra dangereuse, la rachianesthésie (spécialement par la novocaïne) ou l'anesthésie locale (cocaïne, stovaïne, seules ou associées à d'autres produits) furent alors recommandées (53). Dans le cas où l'anesthésie ne put être que générale, on utilisa avec grande précaution le protoxyde d'azote et l'oxygène, ou la vapeur chaude de chloroforme ; plutôt que l'éther. Fort heureusement peu de gazés firent des accidents spéciaux sur les tables d'opération.

⁵⁷ A chaque H.O.E étaient rattachées deux ambulances chirurgicales.

... the ... of ...
... the ... of ...
... the ... of ...

CHAPITRE III : PENSION ET CENTRE DE REFORMES

1- LA LOI DU 31 MARS 1919

Le législateur a assimilé les intoxications par gaz de combat, lacrymogènes ainsi que toutes les conséquences médicales de ces atteintes, aux blessures de guerre ; certaines séquelles qui restaient évolutives ou qui présentaient des poussées aiguës, avaient sur l'activité des malades une influence beaucoup plus défavorable que bien des blessures de guerres complètement fixées. Les séquelles occasionnées par les gaz de combat étaient considérées comme des maladies (54).

L'article L I de la loi du 31 mars 1919, dite loi Lugol, étendue aux nombreuses victimes civiles par la loi du 24 juin 1919, est ainsi rédigé :

« La République française, reconnaissante envers ceux qui ont assuré le salut de la patrie, proclame et détermine le droit à réparation due :

- 1- Aux militaires des armées de terre, de mer affectés d'infirmité résultant de la guerre ;*
- 2- Aux veuves, aux orphelins et aux ascendants de ceux qui sont morts pour la France.»*

L'Etat doit à tous les militaires et marins bénéficiaires de la loi du 31 mars 1919, leur vie durant, les soins médicaux, chirurgicaux et pharmaceutiques, nécessités par les accidents ou complications résultant de la blessure ou de la maladie qui aura donné lieu à pension. A cet effet les ayants droits étaient, à leur demande inscrits de plein droit sur des listes spéciales établies chaque année à leur domicile de secours sous le titre : « Soins médicaux aux victimes de guerre ». Les bénéficiaires choisissaient librement le médecin et le pharmacien. Si l'hospitalisation était reconnue nécessaire, les malades étaient admis, à leur choix, dans les salles militaires ou dans les salles civiles de l'hôpital de leur ressort. Les frais de transport avancés par les malades pour se rendre à l'hôpital (qu'après accord préalable), ainsi que les frais de médecin, de pharmacien et d'hospitalisation, étaient à la charge de l'Etat. Si le pensionnaire était membre d'une société de secours mutuel, assurant le service maladie, d'une caisse de secours syndicale, etc., les dépenses dont sa maladie a été la cause se voyaient remboursées par l'Etat. Tout acte spécial : chirurgie, électro-radiologie, examens de laboratoire, série de 10 actes paramédicaux, devait, pour être pris en charge, avoir l'accord préalable. Par la suite tout pensionné bénéficiaire de l'article L 115, recevait sur sa demande un carnet de soins gratuits. Sur les feuillets du carnet sont inscrites les différentes affections donnant lieu à pension ainsi que leur taux (55).

Les tarifs pharmaceutiques furent déterminés par entente entre le Secrétaire d'Etat de l'Intérieur Albert Favre et l'Association Générale des Pharmaciens de France⁵⁸, au lendemain de la promulgation de la loi. Ce tarif fut adopté sans aucune réduction. Dans l'immédiat, les pharmaciens purent alors exécuter les ordonnances de blessés de guerre. Ce texte subit par la suite de nombreuses modifications qu'il serait inapproprié d'énumérer en totalité : à titre d'exemple on retiendra d'une part la réduction de 5% appliqué sur les prix dudit tarif pour les pharmacies des villes de plus de 70 000 habitants et d'autre part⁵⁹ la prescription d'eaux minérales véritables. L'ordonnance devait être envoyée à la commission tripartite départementale avec l'avis du médecin traitant justifiant cette prescription. Seules les feuilles portant le « vu bon à délivrer » de la commission purent être remboursées au titre de l'article 64. La commission limitait le nombre de bouteilles à 12 par trimestre et par bénéficiaire.

2- LE CENTRE DE REFORME

Le centre de réforme ou hôpital instructeur de réforme, fut créé par la circulaire ministérielle du 20 août 1916 (n°199 CI/7) remplaçant l'Hôpital-Dépôt de convalescents et centralisant dans ses locaux la totalité, autant que possible, des Services et commissions médicales, se rapportant aux multiples décisions à prendre vis à vis des militaires, sortant des hôpitaux et justiciables de proposition pour : *pension, réforme n°1, n°2 ou temporaire, le service auxiliaire ou le changement d'arme, etc.*

Il s'avéra impossible de faire résoudre ces questions par l'hôpital même de traitement, sous peine de ralentir son fonctionnement⁶⁰; ainsi décida-t-on de la création d'un organisme centralisateur dégagé de toute préoccupation médico-chirurgicale. Il fonctionnait comme hôpital de répartition en même temps que comme hôpital médico-légal et était chargé :

- de la réception des convalescents à leur sortie, alors qu'ils n'ont plus besoin d'aucun soin,
- de leur triage méthodique, pour renvoyer les uns à leur dépôt, de suite ou après convalescence ; pour renvoyer les autres dans leurs foyers, en instance de réforme ou de retraite.

La circulaire ministérielle du 15 octobre 1914 (N11718 1/11 Etat-major de l'Armée) institua des Hôpitaux-Dépôts dans chaque région territoriale, avec prescription

⁵⁸ Par contre les négociations avec l'Union des Syndicats des médecins de France échouèrent : ceux-ci demandant l'application d'un tarif unique pour toute la France. Le Sous-Secrétaire d'Etat jugea ce tarif trop élevé, pour les communes rurales en particulier (56).

⁵⁹ Article 1^{er} de l'arrêté interministériel du 12 janvier 1923 fixant le tarif des produits pharmaceutiques à délivrer au titre de l'article 64 de la loi du 31 mars 1919 (J.O, 25 décembre 1924) (57).

⁶⁰ Ainsi l'Hôpital-Dépôt Faucher de Bordeaux, qui recevait, en plus des militaires sortants des hôpitaux de la Gironde lui étant rattachés, les indigènes en provenance des hôpitaux de Cherbourg, Rennes, Nantes, Limoges et Brive : dénombra un total de 64 385 convalescents passés dans ses locaux, pour l'année 1915. Ce chiffre n'étant jamais descendu en dessous de 4 000 par mois, pour atteindre 7 600 en octobre 1915 (58).

formelle d'y acheminer tous les militaires sans exception, sortant des formations sanitaires qui leur seraient rattachées. Ces dépôts étaient installés, soit dans les bâtiments militaires disponibles (comme l'hôpital Sédillot de Nancy), soit dans les locaux réquisitionnés, présentant toutes garanties d'hygiène et de salubrité. Ces militaires justiciables après avoir suivi le cycle normal, étaient groupés dans des salles ou chambres distinctes, dans un pavillon spécial où fonctionnait le *Bureau des Pensions*, qui vérifiait et complétait le dossier médical et administratif de proposition pour pension ou gratification. Quand toutes les pièces étaient réunies, ils étaient successivement présentés aux Commissions spéciales d'Examen, de Contrôle ou d'expertises médico-légales régionales, de Vérification, et finalement à la commission de Réforme quatrième et dernier échelon régional.

La circulaire ministérielle du 15 mars 1916 créait le bureau des pensions, uniquement chargé de compléter et de vérifier le dossier des militaires à présenter aux commissions désignées ci-dessus. La constitution de ce dossier incombait au médecin-chef du dernier hôpital traitant et comprenait des pièces administratives et médicales. Les pièces administratives comprenaient : la demande de liquidation, l'état général des services et campagnes, l'acte de naissance et un acte de notoriété (pour les hommes des régions envahies). Pour les troupes indigènes, l'extrait d'acte de naissance sera remplacé par un certificat du conseil d'administration du corps soit par un extrait légalisé du registre matrice. Si toutefois ce dossier s'avérait incomplet à la sortie de la formation sanitaire traitante, le demandeur se voyait dirigé vers la formation sanitaire la plus proche de chez lui. Il lui était délivré un congé d'attente de pièces valable pour une période de un mois et renouvelable jusqu'au complément du dossier.

Pour les pièces médicales, on distinguait :

- Les pièces obligatoires :
 - le certificat d'origine ou billet du premier hôpital en tenant lieu, ou procès-verbal d'enquête,
 - Les différents billets des hôpitaux traversés,
 - Les feuilles d'observations signées du médecin traitant,
 - Examens des spécialistes et électrodiagnostics,
 - Epreuves radiographiques,
 - Analyses diverses,
 - Certificats d'incurabilité,
 - Certificats d'examens et certificats de vérification, les deux en cours d'instruction.

- Et les pièces facultatives, comme le procès-verbal de refus d'intervention, rapport complémentaire d'experts, enquête de gendarmerie, rapport de discordance des experts des diverses commissions, etc.

En l'absence du certificat d'origine, etc. le demandeur se devait de fournir tous les documents de nature à authentifier la nature de la lésion : fiche de P.S, d'ambulance, de train sanitaire, fiche d'hôpital d'évacuation. Le dossier étant ainsi complété, le convalescent était dirigé sur la commission d'examen, qui devait rechercher si le militaire était à réformer, à mettre à la retraite ou à indemniser sur examen de l'homme et du dossier. Elle se composait de deux médecins experts (ayant déjà fait un stage à la commission consultative médicale), dont le médecin-chef du Centre Spécial de réforme. Cette commission pouvait consulter des spécialistes, pour élaborer sa demande. Dans cette séance préparatoire, étaient arrêtés les projets de certificat d'examen, et le lendemain, elle présentait les candidats ainsi examinés, aux membres de la Commission Régionale d'Expertises médico-légales ou Commission de contrôle. Cette commission créée par la circulaire du 15 mars 1916, N°39, Ci/7, se composait de deux membres : un médecin et un chirurgien. Elle comprenait un médecin-major de 1^{ère} classe, cadre d'active et un médecin de complément, choisis autant que possible, parmi les experts des tribunaux. Un troisième membre étant désigné, parfois, comme suppléant éventuel d'un des membres titulaires de la commission. Ces médecins appréciaient avec les experts de l'examen soit le numéro de l'échelle de gravité (en cas de pension ou de retraite), soit le taux et la durée de l'incapacité en cas de réforme temporaire, n°1 avec ou sans gratification, etc.

Comme trace de leur mission de contrôle, ils rédigeaient un certificat d'examen, joint au dossier et signé par les deux médecins experts de la commission d'examen (en l'absence de discordance entre la commission d'examen et la commission de contrôle) mentionnant la nature des conclusions arrêtées. Ce n'était qu'à partir de ce moment que les médecins de la Commission d'Examen pouvaient présenter les convalescents au conseil d'administration du corps instructeur, qui établissait un procès verbal d'examen, le faisant signer par l'intéressé et lui faisant imposer ses empreintes digitales (sauf impossibilité des amputés), conforme à l'un des libellés suivants :

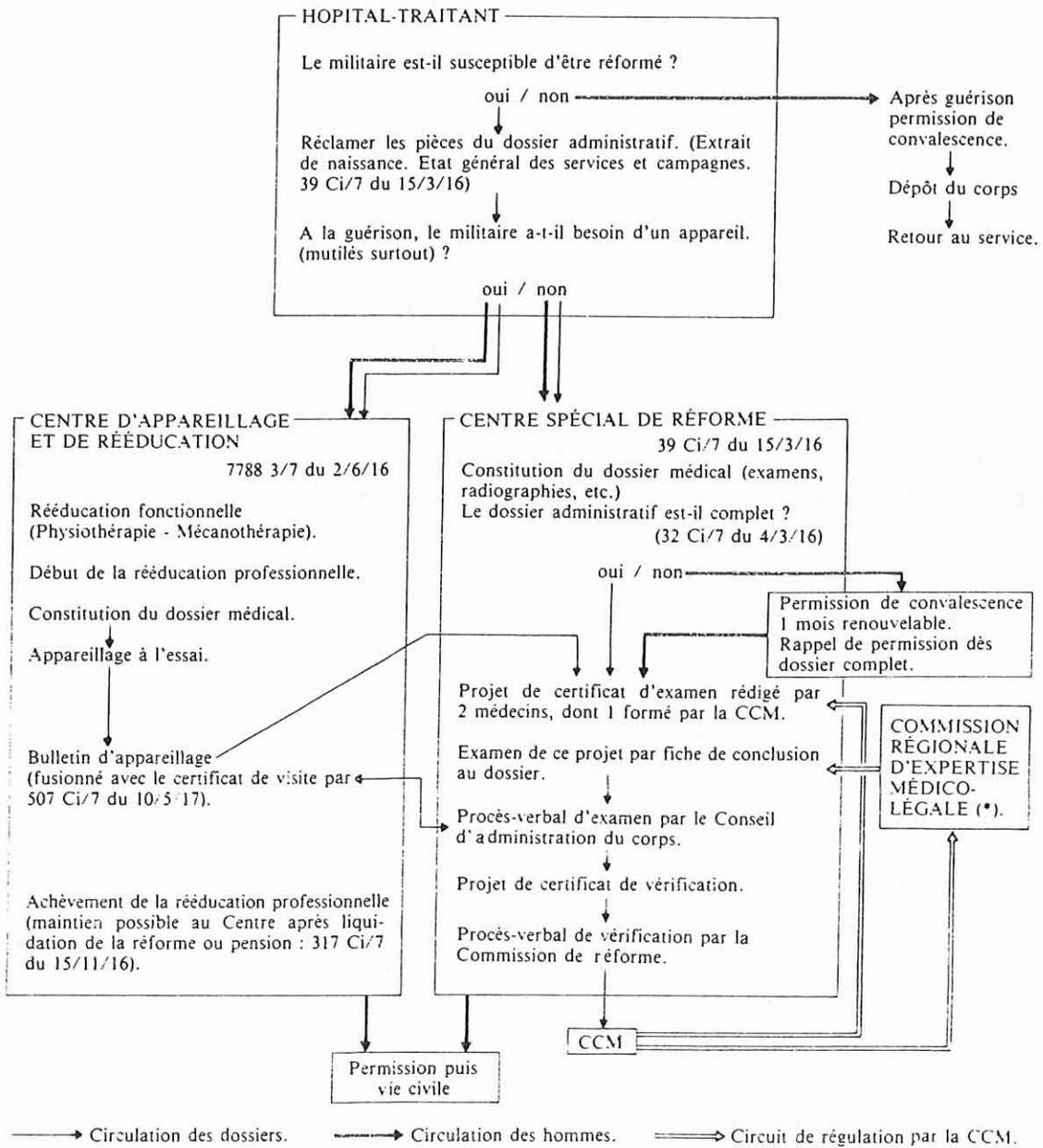
Pension de retraite : hors d'état de servir, et de pourvoir à sa subsistance. Pour les officiers : incapacité de rentrer ultérieurement en service. Décision définitive.

Réforme n°1 : hors d'état de servir et de rentrer ultérieurement en service ; occasionnant une gêne fonctionnelle d'au moins deux ans. Décision révisable au bout de deux ans.

Réforme temporaire : hors d'état de servir mais possibilité de rentrer ultérieurement en service ; gêne fonctionnelle d'une durée de un an au moins. Décision révisable au bout d'un an.

Réforme n°2 : toute infirmité ou maladie contractée antérieurement ou en dehors, du service.

L'examen terminé et le P.V d'examen signé, le convalescent était alors présenté à la Commission de Vérification. Elle se composait de deux médecins experts : le médecin chef de la place et un chirurgien dûment qualifié, d'un grade au moins égal à



(*) Supprimée par 412 Ci/7 du 31/1/17, elle est remplacée par des médecins consultants médico-légaux aux pouvoirs plus larges (474 Ci/7 du 1/4/17).

Fig. 44 Les procédures de réforme après les réorganisations de 1916 (59)

celui des médecins de la commission d'examen. Cette commission débouchait, après nouvel examen du candidat et de son dossier, sur l'établissement d'un certificat de vérification. Ils procédaient ensuite, le lendemain, aux formalités légales devant la commission de réforme en établissant définitivement un procès-verbal de vérification signé par l'intéressé et les membres de la commission de réforme. La proposition était alors transmise au ministère qui lui seul avait le pouvoir de prononcer le droit à la pension et la classe de la pension. La commission de réforme se composait de deux médecins et deux officiers, un intendant, un recruteur, tous militaires.

3- PENSION

La loi du 31 mars 1919 définit les pensions d'infirmité, non plus comme dans la législation de 1831 sur les pensions militaires de la guerre et de la marine, une pension d'ancienneté anticipée concédée à des soldats de métier ; mais elle fonde l'ouverture du droit à pension non plus sur l'incapacité à servir, mais sur l'invalidité réelle, déterminée d'après les principes de la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail. La maladie devenant, au même titre que la blessure, une cause de réparation. Le militaire ou le marin devait toujours prouver, au moyen d'un certificat l'origine de la blessure ou de la maladie : la nouvelle loi le faisant bénéficier de présomptions légales. Toutes les blessures constatées avant le renvoi du militaire dans ses foyers étaient présumées provenir d'événements de guerre ou d'accidents éprouvés par le fait ou à l'occasion du service. Toutes les maladies contractées pendant, ou dans les six mois suivant la fin du service, étaient présumées avoir été contractées ou s'être aggravées par suite des dangers, des fatigues ou des accidents du service. Cette présomption pouvait être détruite par la preuve du contraire, mais le fardeau de la preuve incombait à l'Etat.

Ouvraient droit à pension, à partir du jour de la décision prise par la commission de réforme :

- 1°) les blessures résultant d'événements de guerre ou d'accidents « éprouvés par le fait ou à l'occasion de la guerre » et constatées avant le renvoi dans les foyers ;
- 2°) les infirmités causées ou aggravées par les fatigues, dangers ou accidents « éprouvés par le fait ou à l'occasion de la guerre ». Les maladies étaient présumées, jusqu'à preuve du contraire, avoir ce caractère, lorsqu'elles étaient constatées lors de l'incorporation ou pendant les six mois qui suivaient le renvoi dans les foyers.

Suivant que l'infirmité causée par la blessure ou la maladie, était, ou pas, incurable, la pension était définitive ou temporaire. En cas de pluralité des lésions dont l'une n'était pas incurable, il était concédé une pension temporaire pour l'ensemble des infirmités. Les réformés temporaires ne bénéficiaient du droit à la réforme que pendant le temps où ils étaient en position de réforme, la pension temporaire s'appliquant pour

une durée de deux ans, et après examen médical, soit renouvelée à un taux inférieur, soit convertie en pension définitive si l'infirmité est devenue incurable, soit supprimée si l'invalidité devenait inférieure à 10% ou avait disparu. Tout bénéficiaire d'une pension temporaire, chez qui se produisait une complication nouvelle ou une aggravation de son état pouvait, sans attendre l'expiration de la période de deux ans, adresser une demande de révision sur laquelle il devait être statué dans les deux mois suivant la demande. Dans un délai maximum de quatre ans à dater du point de départ de la pension temporaire, celle-ci se voyait définitivement convertie en pension définitive ou supprimée.

Le taux des pensions, définitives ou temporaires, était réglé par grade en fonction du degré d'invalidité, allant de 5 en 5, jusqu'à 100%. L'intéressé bénéficiait du taux afférent à l'échelon supérieur quand l'invalidité était intermédiaire entre deux échelons. Si les infirmités étaient multiples, la loi distinguait deux cas : soit aucune de ces infirmités n'entraînait l'invalidité absolue, soit l'invalidité absolue résultait de l'une d'entre elles. Dans le premier cas, le taux d'invalidité était considéré intégralement pour l'infirmité la plus grave et pour chacune des infirmités supplémentaires, proportionnellement à la validité restante. Dans le second cas, il était accordé, en sus de la pension maximum, un complément de pension, pour tenir compte de l'infirmité ou des infirmités supplémentaires évaluées suivant une échelle de un à dix. Le législateur ayant établi une proportionnalité mathématique entre les pensions en assignant au centième d'invalidité une valeur uniforme : pour une invalidité de 20%, la pension était le cinquième de ce qu'elle aurait été pour une invalidité de 100%. Le chiffre de la pension étant conditionné à deux éléments : le degré de pourcentage d'invalidité et la somme correspondant à l'infirmité envisagée. Les règles et les barèmes pour la classification des infirmités, d'après leur gravité, étaient déterminés par décret ; les sommes correspondantes à chaque degré d'infirmité étaient fixées par les tableaux annexés à la loi (voir fig.46). Le taux des pensions faisait l'objet d'une révision annuelle, indexée sur le cours de la vie, sur l'évolution de l'incapacité, des charges de famille, ... pour maintenir le niveau de vie. En général cette révision se faisait toujours à la hausse. Prost (59) donne un tableau relatant l'évolution de quelques pensions entre 1919 et 1940, les comparant à quelques salaires et prix de détail, montrant bien la hausse substantielle du montant de ces pensions et suggérant bien l'efficacité du lobby combattant d'après-guerre. Mais il est clair à la lecture de ces graphiques, que seules les pensions accordées aux grands invalides atteignaient un montant suffisant pour leur permettre de vivre. Pour les taux moyens et faibles la pension représentait seulement une gratification, une sorte d'indemnité, comparable, pour les invalides à 10%, les plus nombreux⁶¹, aux premières annuités de la retraite du combattant. Au bas de l'échelle, pour plusieurs centaines de milliers de réformés, les pensions ont une valeur symbolique ; au sommet, pour quelques dizaines de milliers de grands invalides, elles ont une valeur économique (fig.45).

⁶¹ 316 774 en 1939, les invalides de 30% et moins représentent alors 749 074 pensionnés (59).

La classification⁶² des blessures ou infirmités, ouvrant des droits à des pensions, suivant les catégories fixées par les lois du 11 et 18 avril 1831 et fournie par l'échelle de gravité du 23 juillet 1887, fixait à la 5^{ème} classe les affections concernant les gazés et définies ainsi : La cinquième classe comprenait les infirmités correspondantes à la perte absolue d'un membre et les infirmités qui lui étaient équivalentes.

« 29. *Bronchite chronique, compliquée d'emphysème et d'affection du cœur et d'accès d'asthme provenant des fatigues du service.*

30. *Tuberculose des organes respiratoires (larynx, poumons, plèvres) ou des organes digestifs (intestin, péritoine, viscères, etc.) provenant des fatigues ou dangers du service, et indépendante de toute prédisposition constitutionnelle appréciable. »*

Le taux de pension afférent à cette classe était le même que celui afférent à la sixième classe⁶³, auquel s'ajoutait une annuité (voir tableau). Ce taux correspondait au minimum de la pension d'ancienneté augmentée pour chaque année de service, de campagne d'une annuité d'accroissement. L'expert qui examinait alors ces gazés ne devait oublier que les signes fonctionnels étaient accusés, les signes radiologiques et physiques pouvaient être minimes et parfois inexistants. L'expert pouvait alors croire à une exagération, surtout si l'examen avait lieu en dehors des poussées aiguës saisonnières. La plus grande prudence était alors de mise pour les médecins-experts, ne pouvant alors fonder leur diagnostic, que sur le seul examen clinique. Les taux d'invalidité variaient avec les lésions observées : les rhino-pharyngites et les laryngites, chroniques justifiaient un taux de moins de 10% à 10% (n'offrant pas droit à pension, car seul un taux supérieur à 10% donnait droit à pension). Le guide barème distinguait la simple bronchite chronique de celle compliquée d'emphysème. Les accès d'asthme surajoutés étaient considérés comme facteurs aggravants et donnaient droit à des taux d'invalidité compris entre 90 et 100% ; ces malades étant tenus pour de grands invalides. Il s'avéra utile pour l'expert, de pouvoir distinguer, dans l'intérêt des victimes de guerre, la dilatation des bronches de la bronchite chronique. Une dilatation des bronches soupçonnée et confirmée par radiographie après lipiodol justifiait alors des taux d'invalidité variant de 40 à 60%. Quant aux complications cardiaques allant des épisodes paroxystiques, aux asystolies profondes, elles donnaient droit à l'infirmité allant jusqu'à l'invalidité totale.

A ces grandes lignes s'ajoutaient diverses majorations : majoration annuelle pour enfant légitime né ou à naître, payable jusqu'à l'âge de 18 ans ; droit à la rééducation professionnelle, chez le pensionné ne pouvant plus exercer son métier habituel. Droit s'exerçant par l'intermédiaire de l'Office National des Mutilés et Réformés, soit par contrat d'apprentissage passé directement avec un patron particulier : l'Etat lui versant une allocation quotidienne égale au cinquième de son salaire. Pour préserver les droits éventuels de la veuve et des enfants, les militaires et marins ne se considérant pas

⁶² L'échelle de gravité de 1887 comprend 6 classes et décrit 66 infirmités et est encore utilisée de nos jours (44).

⁶³ Elle renfermait les infirmités qui étaient réputées occasionner une diminution de 60% de la faculté de travail.

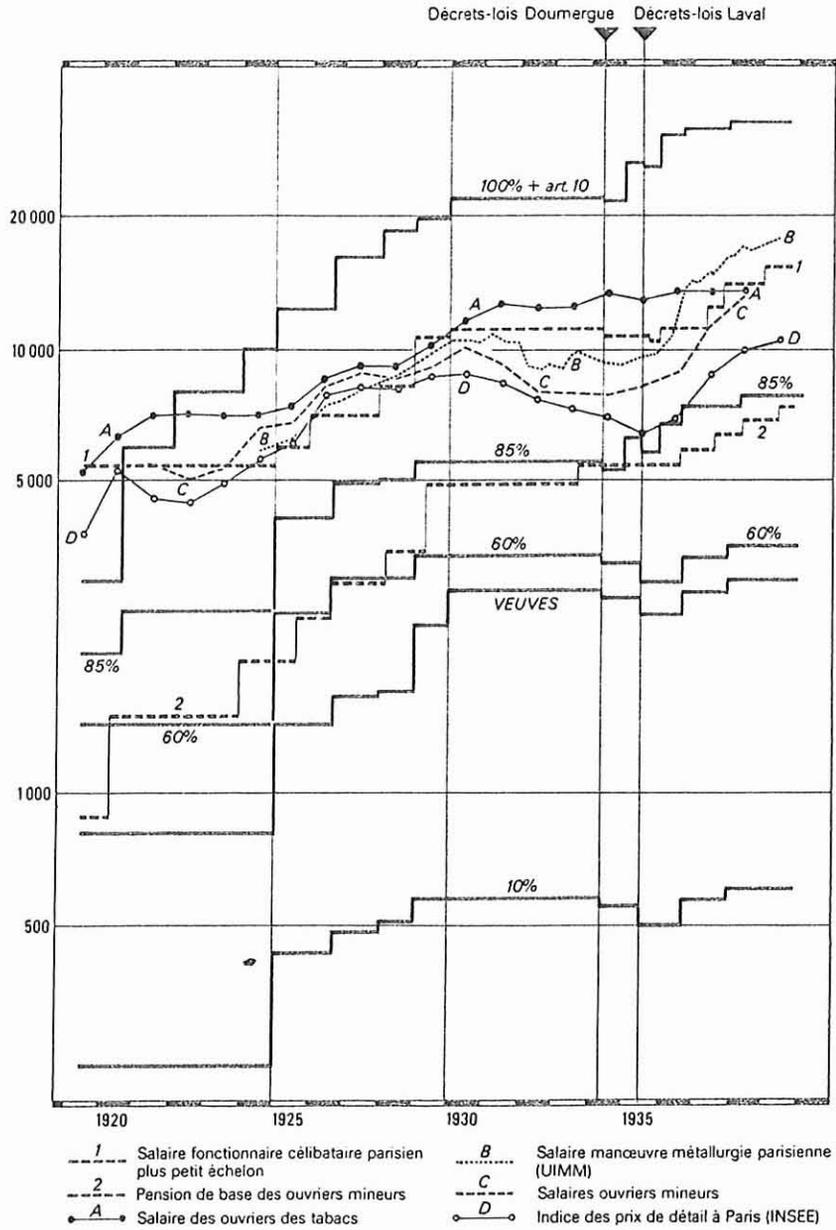


Fig. 45 Evolution de quelques pensions, de quelques salaires et des prix de détail de 1919 à 1940 (59)

PENSIONS D'INVALIDITÉ

TAUX D'INVALIDITÉ. — Armées de terre et de mer. — Officiers.

GRADES	10 p. 100	15 p. 100	20 p. 100	25 p. 100	30 p. 100	35 p. 100	40 p. 100	45 p. 100	50 p. 100	55 p. 100	60 p. 100	65 p. 100	70 p. 100	75 p. 100	80 p. 100	85 p. 100	90 p. 100	95 p. 100	100 p. 100
	fr.																		
Général de division = Vice-amiral.	1.260	1.890	2.520	3.150	3.780	4.410	5.040	5.670	6.300	6.930	7.560	8.190	8.820	9.450	10.080	10.710	11.340	11.970	12.600
Général de brigade = Contre-amiral	1.020	1.530	2.040	2.550	3.060	3.570	4.080	4.590	5.100	5.610	6.120	6.630	7.140	7.650	8.160	8.670	9.180	9.690	10.200
Colonel = Capitaine de vaisseau.	840	1.260	1.680	2.100	2.520	2.940	3.360	3.780	4.200	4.620	5.040	5.460	5.880	6.300	6.720	7.140	7.560	7.980	8.400
Lieut.-colonel = Capitaine de frégate.	680	1.020	1.360	1.700	2.040	2.380	2.720	3.060	3.400	3.740	4.080	4.420	4.760	5.100	5.440	5.780	6.120	6.460	6.800
Chef de bataillon = Capitaine de corvette:																			
2 ^e échelon.	625	938	1.250	1.563	1.875	2.188	2.500	2.813	3.125	3.438	3.750	4.063	4.375	4.688	5.000	5.313	5.625	5.938	6.250
1 ^{er} échelon.	575	863	1.150	1.438	1.725	2.013	2.300	2.588	2.875	3.163	3.450	3.738	4.025	4.313	4.600	4.888	5.175	5.463	5.750
Capitaine = Lieutenant de vaisseau:																			
4 ^e échelon.	515	773	1.030	1.288	1.545	1.803	2.060	2.318	2.575	2.833	3.090	3.348	3.605	3.863	4.120	4.378	4.635	4.893	5.150
3 ^e échelon.	490	735	980	1.225	1.470	1.715	1.960	2.205	2.450	2.695	2.940	3.185	3.430	3.675	3.920	4.165	4.410	4.655	4.900
2 ^e échelon.	465	698	930	1.163	1.395	1.628	1.860	2.093	2.325	2.558	2.790	3.023	3.255	3.488	3.720	3.953	4.185	4.418	4.650
1 ^{er} échelon.	440	660	880	1.100	1.320	1.540	1.760	1.980	2.200	2.420	2.640	2.860	3.080	3.300	3.520	3.740	3.960	4.180	4.400
Lieutenant = Enseigne de vaisseau (1 ^{re} cl.):																			
4 ^e échelon.	420	630	840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100	2.310	2.520	2.730	2.940	3.150	3.360	3.570	3.780	3.990	4.200
3 ^e échelon.	400	600	800	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600	2.800	3.000	3.200	3.400	3.600	3.800	4.000
2 ^e échelon.	385	578	770	963	1.155	1.348	1.540	1.733	1.925	2.118	2.310	2.503	2.695	2.888	3.080	3.273	3.465	3.658	3.850
1 ^{er} échelon.	365	548	730	913	1.095	1.278	1.460	1.643	1.825	2.008	2.190	2.373	2.555	2.738	2.920	3.103	3.285	3.468	3.650
Sous-lieut. = Enseigne de vaisseau (2 ^e cl.):																			
2 ^e échelon.	360	540	720	900	1.080	1.260	1.440	1.620	1.800	1.980	2.160	2.340	2.520	2.700	2.880	3.060	3.240	3.420	3.600
1 ^{er} échelon.	300	450	600	750	900	1.050	1.200	1.350	1.500	1.650	1.800	1.950	2.100	2.250	2.400	2.550	2.700	2.850	3.000
Aspirant de marine.	280	420	560	700	840	980	1.120	1.260	1.400	1.540	1.680	1.820	1.960	2.100	2.240	2.380	2.520	2.660	2.800

TAUX D'INVALIDITÉ. — Armée de terre. — Sous-officiers et soldats.

GRADES	10 p. 100	15 p. 100	20 p. 100	25 p. 100	30 p. 100	35 p. 100	40 p. 100	45 p. 100	50 p. 100	55 p. 100	60 p. 100	65 p. 100	70 p. 100	75 p. 100	80 p. 100	85 p. 100	90 p. 100	95 p. 100	100 p. 100
	fr.																		
Adjudant-chef.	260	390	520	650	780	910	1.040	1.170	1.300	1.430	1.560	1.690	1.820	1.950	2.080	2.210	2.340	2.470	2.600
Adjudant.	255	383	510	638	765	893	1.020	1.148	1.275	1.403	1.530	1.658	1.785	1.913	2.040	2.168	2.295	2.423	2.550
Aspirant.	252	378	504	630	756	882	1.008	1.134	1.260	1.386	1.512	1.638	1.764	1.890	2.016	2.142	2.268	2.394	2.520
Sergent-major.	249	374	498	623	747	872	996	1.121	1.245	1.370	1.494	1.619	1.743	1.868	1.992	2.117	2.241	2.366	2.490
Sergent.	246	369	492	615	738	861	984	1.107	1.230	1.353	1.476	1.599	1.722	1.845	1.968	2.091	2.214	2.337	2.460
Caporal.	243	365	486	608	729	851	972	1.094	1.215	1.337	1.458	1.580	1.701	1.823	1.944	2.066	2.187	2.309	2.430
Soldat.	240	360	480	600	720	840	960	1.080	1.200	1.320	1.440	1.560	1.680	1.800	1.920	2.040	2.160	2.280	2.400

Armée de mer. — Officiers mariners, quartiers-maitres et matelots.

Maitre principal.	348	521	695	869	1.043	1.216	1.390	1.564	1.738	1.911	2.085	2.259	2.433	2.606	2.780	2.954	3.128	3.301	3.475
Premier maitre.	289	434	578	723	867	1.012	1.156	1.301	1.445	1.590	1.734	1.879	2.023	2.168	2.312	2.457	2.601	2.746	2.890
Maitre.	276	414	552	690	828	966	1.104	1.242	1.380	1.518	1.656	1.794	1.932	2.070	2.208	2.346	2.484	2.622	2.760
Second maitre.	260	390	520	650	780	910	1.040	1.170	1.300	1.430	1.560	1.690	1.820	1.950	2.080	2.210	2.340	2.470	2.600
Quartier-maitre.	243	365	486	608	729	851	972	1.094	1.215	1.337	1.458	1.580	1.701	1.823	1.944	2.066	2.187	2.309	2.430
Matelot.	240	360	480	600	720	840	960	1.080	1.200	1.320	1.440	1.560	1.680	1.800	1.920	2.040	2.160	2.280	2.400

Fig. 46 Pension d'invalidité pour officiers, sous-officiers, soldats des armées de terre et de mer (Larousse illustré, mensuel 1917).

comme guéris, se devaient de faire chaque année, constater leur état, dans des conditions déterminées par un règlement d'administration publique.

Dans le cas des atteintes par gaz, il est à noter que le bénéfice de la loi fut étendu, sous certaines conditions de réserve, à certaines catégories de personnels, notamment ceux travaillant dans les usines d'armement vouées à la fabrication des armes chimiques.

Le guide-barème des invalidités (60) fixait ainsi le taux des pensions allouées pour séquelles de gaz de combat :

- laryngite chez les gazés, selon la dysphonie ; 10 à 30%.
- tuberculose du larynx, apparaissant tardivement sur larynx atteint par les gaz souvent associée à une tuberculose pulmonaire donnant droit à 100% et l'atteinte du larynx vient en supplément :
 - avec dysphonie seule : 20 à 40%
 - avec dysphagie : 40 à 60%
 - avec dyspnée continue : 50 à 80%
 - avec dyspnée et trachéotomie : 100%.
- paralysie laryngée, paralysie musculaire due à une ancienne brûlure par gaz et découlant sur une dysphonie. Fonction de la dysphonie :
 - dysphonie seule 5 à 20%
 - aphonie sans dyspnée 20 à 40%
 - dyspnée d'effort : 30 à 50%
 - dyspnée interdisant toute fatigue : 50 à 80%
 - laryngostomie ou trachéotomie : 100%.
- paralysie traumatique (sur nerf pneumogastrique, ...) du larynx :
 - dysphonie : 5 à 20 %
 - dyspnée bilatérale : 20 à 70%.
- rétrécissement de l'oropharynx, avec légère gêne de la déglutition : 10 à 30%.
- pharyngolaryngostomie : 100%.
- rétrécissement de l'oropharynx, alimentation difficile : 30 à 60%.
- gastrostomie : 100%.
- persistance d'une fistule après gastrostomie : 100%.
- bronchite chronique simple sans emphysème : 5 à 20%.
- bronchite chronique avec emphysème et accès d'asthme : 65%.
- bronchite chronique avec emphysème et accès d'asthme très fréquent : 90%.
- tuberculose pulmonaire, avec signes cliniques et bacilles : 100%.

4- ANCIENS COMBATTANTS ET PENSION

Prost (59) donne une estimation du nombre d'anciens combattants en 1935, pour la France métropolitaine hors Alsace-Lorraine. Sur 7 836 000 mobilisés, il y eut au cours

du conflit 1 394 000 morts et donc 6 442 000 survivants, dont 3 220 000 blessés (50%). Chiffre auquel il faut retrancher les 952 000 morts survenus entre 1919 et 1935, ce qui fait 5 490 000 survivants en 1935. On comptait 3 630 000 titulaires de la carte d'ancien combattant et 1 860 000 non titulaires de la carte. Parmi ces derniers on dénombrait 930 000 combattants sans carte. Prost estime entre 1 080 000 et 1 085 000, le nombre de survivants invalides à cette même date. Sur ces 1 085 000 invalides il estime à 300 000 maximum, le nombre de pensionnés pour maladies, portant le nombre des pensionnés pour blessures à 72,5% du nombre total d'invalides. Or 70 à 75% de ces invalides étaient titulaires de la carte, ce qui laisse à penser que tous les pensionnés pour blessure étaient titulaires de la carte. Selon l'Office National des Anciens Combattants, la Lorraine compte encore cinq anciens combattants de la première guerre mondiale : trois en Meuse, deux en Moselle. Ils étaient seulement 153 au plan national à la date du 11 novembre 2001 (61).

Il ne semble pas y avoir eu d'association groupant les anciens combattants gazés, comparable à l'Union des aveugles de guerre, aux Gueules Cassées ou aux Mutilés de Guerre. A notre connaissance seule une association régionale semble s'être créée après-guerre : « *Le blessé du poumon limousin* », organe officiel de l'Union des Gazés et Blessés du Poumon Limousin et du Centre, de leur veuves, ascendants et orphelins (62). Il n'y a pas non plus de médaille ou décoration particulière créée pour les gazés : nous ne savons pas dans quelle mesure ils ont pu bénéficier de l'insigne des blessés militaires⁶⁴ et par la suite de la médaille des blessés militaires (médaille créée en 1920 de façon non officielle). Cependant ils ont pu recevoir les marques de reconnaissance attribuées aux soldats, aux anciens combattants et blessés.

Tableau n°14 : proportion des pensionnés de la grande guerre par rapport au nombre total d'invalides et de pensionnés (63).

	1966	1972	1978	1984	1990	1996
Pensionnés	1 628 500	1 352 000	1 104 500	878 000	715 000	594 000
Invalides de guerre	804 500	711 500	607 000	514 500	432 000	364 500
Pensionnés de 1914-1918	720 000	497 500	268 000	130 000	48 500	18 500

La carte était d'aspect différent selon le taux d'invalidité, une barre bleue pour les invalides entre 25 et 50%, une barre rouge pour ceux dont l'invalidité dépassait les 50% et deux barres rouges pour les titulaires avec taux d'invalidité supérieur à 85%. Ces cartes d'invalidité donnaient droit à divers avantages, comme des réductions valables au près de la SNCF, dans les avions et les transports en commun. Pour la SNCF, sont consentis aux pensionnés 50% de réduction pour ceux ayant un taux d'invalidité d'au

⁶⁴ Décoration créée le 27 juillet 1916 par la Chambre des députés.

moins 25%, 75% pour un taux d'au moins 50% ; gratuité pour l'invalidé à 100%. Elle leur permettait le vote par procuration, l'exemption de la taxe de télévision, une carte de pêche gratuite, facilités dans l'accord de prêt, droit de préférence pour l'obtention des emplois réservés de l'Etat, des établissements publics, des départements, etc.

5- PENSION CHEZ LES AUTRES ACTEURS DU CONFLIT

Alors qu'en France la pension se voyait attribuée en fonction des grades militaires et du taux d'invalidité, elle était fonction en Grande-Bretagne, de la situation civile et prélevée sur des fonds spéciaux. Aux Etats-Unis tous les pensionnés touchaient la même pension quelque soit le grade ; en Italie, la différence se trouvait dans le lieu de résidence : campagne ou ville.

En comparant les pensions pour un invalide 100%, marié avec 3 enfants et en prenant pour base 100 la pension française (64), on obtient les équivalences suivantes :

Allemagne : 75	Etats-Unis : 207
Autriche : 28	Grande-Bretagne : 126
Canada : 227	Italie : 120

6- PENSION ET TUBERCULOSE

Durant la guerre, on distinguait deux types de tuberculeux : les confirmés et les suspects. Les militaires en imminence de tuberculose, porteurs de lésions légères, avec bon état général, étaient justiciables, soit de congés de convalescence de longue durée, soit de réforme temporaire, qui permettait de les suivre pendant un an. Ils étaient dirigés sur des établissements spécialisés dans le dépistage de ces cas : comme l'établissement spécial de Tonnay-Charente, recevant des militaires issus des troupes métropolitaines de la région de Paris ainsi que des 3^{ème}, 4^{ème}, 8^{ème}, 9^{ème}, 11^{ème}, 12^{ème}, 13^{ème} et 18^{ème} région militaire (58). Les tuberculeux avérés, étaient conservés à l'Hôpital sanitaire régional, remplissant les conditions spéciales en usage dans les sanatoriums (espace libre, aération, installation, ...) et y recevaient leur éducation anti-tuberculeuse. Suivant l'état des entrants, ils étaient soit réformés sur place et renvoyés dans leur famille, pour les plus grièvement atteints ; soit dirigés sur la station sanitaire si leur état général s'avérait satisfaisant. Une fois le dossier médical complété (y compris l'analyse bactériologique des crachats), le malade était présenté à la commission de réforme pour liquidation de sa situation médico-légale (Réforme n°1 ou n°2 ou pension de retraite).

Le décret du 8 août 1924, modifiant le décret du 17 octobre 1919 sur l'indemnisation des tuberculeux bénéficiaires de la loi du 31 mars 1919 portait le taux

d'invalidité à 100%⁶⁵ avec pension temporaire ou définitive. Le taux de 100% se voyait attribué dans trois éventualités⁶⁶ :

- l'examen médical décelait à la fois des signes cliniques et des bacilles de Koch dans l'expectoration,
- L'examen bactériologique décelait dans l'expectoration des bacilles de Koch, mais les signes cliniques étaient momentanément absents ou discrets,
- Pas de bacilles de Koch à l'examen de l'expectoration, mais présence de signes cliniques certains.

Dans les deux derniers cas, il était toujours procédé, dans un délai de trente jours à dater de l'examen des experts, à un complément d'expertise confié à un sur-expert qualifié, désigné par le ministère.

Le Médecin-Chef du centre de réforme se chargeait de la constitution du dossier administratif : demandes de pièces, enquête, etc. Avant toute recherche, il était nécessaire de s'assurer de la véracité de l'intoxication et de savoir quel était le gaz incriminé. Par l'interrogatoire du malade, on pouvait parfois connaître la nature du gaz. Chez d'autres les renseignements étaient fournis par le billet d'hôpital, par les documents trouvés au dépôt du corps auquel il appartenait ou encore des archives des formations sanitaires par lesquelles il est passé. De plus, les pièces officielles tenues à jour pendant la guerre dans les centres médico-légaux pouvaient renseigner la commission sur l'exposition aux gaz de son unité, à l'heure et à l'endroit indiqué. L'intoxication par les sternutatoires n'était pas prise en compte, l'évacuation sur une formation sanitaire ne traduisait pas toujours une intoxication sérieuse ; nombre d'évacués légers dirigés vers les ambulances ne présentaient que des symptômes insignifiants à tel point que l'on pouvait les considérer comme non atteints. Au contraire certains hommes sérieusement intoxiqués n'ont pas été évacués, soit par suite du non-consentement du sujet, soit par suite de nécessités militaires et ont été soignés bien plus tard, quand leur état général est devenu précaire.

Le Médecin-Chef faisait ensuite procéder aux expertises par les médecins experts. Les commissions de réforme devaient veiller au bon déroulement des expertises et régler les cas douteux en désignant un médecin sur-expert. Le dossier étant mis en suspens jusqu'aux conclusions rendues par ce dernier.

Le médecin sur-expert assurait les convocations aux mutilés et en remettait une copie au médecin chef du centre de réforme. Celui-ci pouvait prescrire une hospitalisation, dans un hôpital militaire ou une salle militaire de l'hospice mixte, ne dépassant pas 4 jours ; durée pendant laquelle il pouvait pratiquer tous les examens

⁶⁵ Ainsi en 1929, un tuberculeux à 100% touchait une pension totale, y compris son indemnité de soin, de 14 160 francs soit 1 180 francs par mois (62).

⁶⁶ Avec le décret du 17 octobre 1919, de nombreux experts des commissions de réforme crurent devoir exiger la présence simultanée de bacille de Koch et de signes cliniques, sans tenir compte de l'évolution de la maladie ; ne permettant ainsi que rarement l'attribution du taux de 100%.

nécessaires au diagnostic, y compris l'inoculation à l'animal. Le nombre de lits alloués au sur-expert ne pouvait être supérieur à deux, ceci pour préserver les droits de la clientèle habituelle. Si le postulant refusait cette hospitalisation, un procès-verbal était signé par l'intéressé. En cas de refus, il serait signé par 2 témoins et adressé avec le dossier en retour au médecin-chef du centre, le dossier était classé sans suite aux archives du centre de réforme. Le sur-expert fixait le taux d'invalidité et pouvait obtenir une sur-pension en cas de tuberculose laryngée, le bénéficiaire profitant toujours à l'intéressé, il devait fixer le pourcentage le plus élevé qui lui semblait justifié.

Le certificat était transmis, avec tous les documents nouveaux (radiographies, examens bactériologiques...) au centre de réforme dans un délai n'excédant pas 2 mois ; ce temps correspondant à l'évolution de l'inoculation de l'animal. La commission de réforme présentait ses conclusions, le jour suivant la remise du dossier. En cas de contestations, les candidats se voyaient soumis à une expertise.

Etant donné les délais de manifestation de la tuberculose⁶⁷ et la durée du conflit, l'intoxication par les gaz et la maladie tuberculeuse ont pu frapper les soldats pendant la guerre et ceux devenus anciens combattants après l'armistice⁶⁸. Les indemnités allouées aux tuberculeux ont été définies comme les pensions par la loi d'après-guerre.

⁶⁷ La loi du 9 janvier 1926 permit d'avoir un délai supplémentaire jusqu'au 31 décembre 1928 pour la présentation au titre de la loi du 31 mars 1919, des demandes de pension, et en cas d'aggravation, aucune limitation pour les demandes de révision de pension n'était plus appliquée (5 ans après l'attribution de la pension définitive avec l'article 68 de la loi du 31 mars 1919). Ce texte fut profitable à de nombreux tuberculeux et gazés, qui ont vu leur état s'aggraver au fil du temps (62).

⁶⁸ C'est ce qui apparaît déjà dans le paragraphe H dans « L'évacuation et le traitement des gazés ... » du chapitre II, p.157 et suivantes.

CHAPITRE IV : LE TRAITEMENT APRES GUERRE ET SON EVOLUTION

1- L'EVOLUTION DES SEQUELLES

Peu de temps après l'apparition des gazés dans les formations sanitaires, la notion de séquelles consécutives à l'intoxication fit son chemin dans l'esprit des médecins. Rathery et Michel l'évoquaient dès 1915, se basant sur l'observation, faite à l'hôpital de Zuydcote et consécutive à la première attaque par gaz à Ypres le 22 avril 1915, d'un fantassin qui présentait trois mois après son intoxication des signes flagrants d'emphysème pulmonaire (9). En témoigne aussi, le rapport d'activité, daté du 9 novembre 1916, du médecin-Major Pic : « ...l'agression par les gaz toxiques laisse après elle, si l'on peut conjurer l'accident initial, des séquelles très longues pouvant créer des syndromes chroniques, surtout du côté de l'appareil respiratoire, accessoirement du côté des appareils circulatoire, digestif et nerveux. »

A- Les séquelles oculaires

L'ypérite seule, semble avoir laissé des séquelles oculaires franches. Celles-ci n'intéressant que la calotte cornéo-sclérale (cornée, limbe, conjonctive bulbaire). Durant la période d'intoxication aiguë, des troubles congestifs des membranes profondes auraient pu être imputables à l'action du gaz ; mais ceux-ci ont par la suite disparu sans laisser de traces anatomiques, ni de troubles fonctionnels.

Parlange (65) renseigne sur les données numériques traitant des accidents oculaires, accidents qui ont sans nul doute laissé des séquelles définitives :

- Trois ulcérations cornéennes sur 1500 gazés ;
- Deux cas de taies sur 1800 gazés ;
- 700 conjonctivites ou brûlures sur 4000 gazés, dénombrées en Seine inférieure soit 17%.
- La consultation des dossiers du centre spécial de réforme de Bordeaux donne une idée de la fréquence des séquelles oculaires : 10 fois moins nombreuses que les séquelles pulmonaires.

On distinguait deux grands groupes de séquelles :

- Les séquelles cicatricielles : signalées dès la période de guerre, elles siégeaient uniquement sur les paupières, la conjonctive et la cornée. Il s'agissait soit de cicatrices fibreuses conjonctivales, soit de cicatrices cornéennes résultant de

l'action desquamante de l'ypérite sur la cornée (introduisant la théorie de la surinfection responsable des séquelles) ;

- Les séquelles non cicatricielles ou syndrome conjunctivo-limbique se caractérisant par des poussées de conjunctivites récidivantes.

1. Les séquelles cicatricielles

Elles se présentaient sous la forme de taies, de staphylomes cornéens, d'astigmatisme, de cicatrices conjonctivales, ... Elles furent imputables à la brûlure directe du segment antérieur de l'œil par l'ypérite. La preuve de l'origine étiologique de la blessure par gaz se devait d'être faite, par un billet d'hôpital établi par un ophtalmologiste qualifié. Le pronostic et le traitement de cette catégorie d'atteintes entraient dans l'ensemble plus général du pronostic et du traitement des brûlures oculaires par agents chimiques et de leurs complications. Le pronostic variait avec chacune des modalités cliniques de ce groupe : il pouvait être cependant fort grave, car la fonction visuelle était parfois fortement compromise.

2. Les séquelles non cicatricielles

Elles se présentaient sous la forme de conjunctivites bulbaires, touchant les deux yeux, striées de plusieurs vaisseaux très visibles, flexueux de teinte rouge carmin et reposant sur une conjonctive d'un blanc porcelaine ; d'où l'appellation d'« œil de poupée ». Les anciens gazés présentant cette affection souffraient de poussées de conjunctivites récidivantes, bilatérales, douloureuses et larmoyantes, consécutives au froid, au soleil, au vent, aux poussières, à un travail prolongé le soir à la lumière artificielle. Ces épisodes invalidants pouvaient durer de deux à cinq jours et on constatait une recrudescence quand l'état général de ces malades s'avérait déficient (maladie concomitante ou recrudescence des affections pulmonaires dues aux gaz).

Parlange distinguait quatre éléments symptomatiques :

- Une vascularisation de la région limbique anormale, à vaisseaux rouge carmin, dilatés et flexueux représentant une hyperhémie conjonctivale particulière ;
- Une modification de la région limbique en certains points : la partie scléreuse du limbe apparaissant plus opaque et plus étendue qu'à l'accoutumée, empiétant largement sur la cornée ;
- Une anesthésie ou une hyposthésie au niveau de cette portion limbique modifiée (modification de la sensibilité de contact) ;
- Des poussées de conjunctivites.

La fonction visuelle ne s'en trouvait pas diminuée et ces poussées de conjonctivites semblaient relever d'un phénomène infectieux surajouté aux séquelles. Cette hypothèse coïncidait avec les données thérapeutiques : nécessité d'une bonne antiseptie des yeux. L'instillation de quelques gouttes de collyre au borate de sodium et à l'adrénaline ainsi que de simples mesures hygiéniques (éviter de séjourner dans une atmosphère irritante et viciée : usines, fumée de tabac, poussières, ...) permettaient de diminuer la fréquence de ces poussées. Lors de la survenue de celles-ci, un simple traitement de la surinfection à base de collyre à l'argyrol, au sulfate de zinc ainsi que le port de lunettes fumées suffisaient à enrayer son développement. Pour l'hyperhémie conjonctivale, on instillait du collyre au sulfate de zinc additionné d'une forte proportion d'adrénaline, voire une solution d'adrénaline au millième.

B- Les séquelles respiratoires

La plupart des auteurs s'accordent sur le fait que seuls les hommes intoxiqués par les suffocants et vésicants, parfois associés aux arsines, souffraient de séquelles pulmonaires. Bien que les suffocants aient un déterminisme plus spécifiquement pulmonaire que les vésicants, les séquelles de ces derniers apparurent plus fréquentes ; c'est qu'en réalité leur emploi fut plus répandu. Achard publia une statistique intéressante, dans l'immédiat après guerre (4), portant sur 3 500 cas, abondant dans ce sens. La proportion des séquelles était moindre pour les gaz suffocants, de l'ordre de 16%, qu'en ce qui concernait le groupe ypérite-arsine, représentant les 84% restants. Cette observation allant à l'encontre de l'opinion soutenue, qui niait toute séquelle tardive. En fait fut accréditée l'opinion que les séquelles d'intoxication n'auraient qu'une durée limitée, l'inflammation de l'arbre respiratoire aboutissant à la guérison (98% des cas d'après les statistiques de guerre) ou à des lésions cicatricielles et fixées. Mais ce qui définit le plus ces lésions fut sans doute, leur caractère progressivement évolutif.

Par une étude menée sur 452 gazés durant leur traitement au Mont-Dore, au cours des années 1949-1950, les médecins militaires Coirault et Steiger (51), définirent les séquelles pulmonaires consécutives à l'intoxication par les gaz et leur chronologie d'apparition, avec le recul des trente années écoulées depuis l'intoxication.

Le diagnostic de ces séquelles pulmonaires reposait sur des épreuves radioscopiques et des injections intra-trachéales de lipiodol. Ces dernières se faisaient par injection de 30 centimètres cubes de lipiodol dans la salle de radiologie ou dans un local voisin avec examen radioscopique préalable. Les clichés étaient pris soit sur une table basculante ou à défaut debout ; la distance entre l'anticathode et le film n'était que de 80 centimètres. Cette méthode, sur laquelle bien des experts se basaient pour formuler leur diagnostic, fut réfutée par de nombreux médecins et jugée dangereuse. D'après Coirault ces injections entraînaient des complications immédiates et fréquentes,

laissant des particules lipiodolées, retrouvées selon lui 10 à 15 ans après l'examen. Ces particules ne s'avéraient pas des plus inoffensives : l'état de patients fut fortement aggravé par une injection de lipiodol. Ceux-ci présentant déjà un tableau clinique chargé, se mirent à souffrir de fréquentes crises d'asthme. Il est à noter que de nombreux auteurs (dont Sergent) mirent en doute l'efficacité de cette méthode : les clichés obtenus chez des gazés et mettant en évidence l'aspect « typique » en tubes creux ou en tubes « de macaroni » caractéristique la dilatation bronchique, purent être obtenus chez des personnes saines, pour peu que cette injection de lipiodol n'ait pas été parfaite (66). Nous ne traiterons pas les complications dues à la tuberculose chez les gazés : nous avons vu, cf § H p157, les relations imprécises entre cette maladie et l'action des gaz. La tuberculose devenait fatale assez rapidement (50).

1. Les séquelles rhino-pharyngées

Tous les hommes ayant subi l'action de l'ypérite en 1917-18 présentaient des lésions rhino-pharyngées, associées à des lésions pulmonaires. L'irritation du naso-pharynx provoquait chez ces malades, de véritables poussées de coryza spasmodique type rhume des foins ou du coryza chronique s'accompagnant souvent d'anosmie. Le coryza spasmodique présentait les caractéristiques habituelles : grande brusquerie, picotement nasal, suivi de salve d'éternuements, puis hydrorrhée importante, obstruction nasale se transformant systématiquement en coryza chronique et aperiodique. Ces symptômes se trouvaient souvent aggravés par des interventions intempestives (résection de cloisons, cautérisations successives,...). Les séquelles laryngées se révélaient aussi être très fréquentes, souvent associées à des bronchites réalisant une rhino-laryngo-bronchite descendante. Le tableau clinique regroupait toux sèche quinteuse, dysphonie entrecoupées de phases d'aphonie complète.

2. Les séquelles pulmonaires

Ces séquelles se présentaient sous la forme de lésions non seulement chroniques et définitives, mais surtout évolutives. La vie des gazés était émaillée d'épisodes broncho-pulmonaires aigus ou subaigus qui altéraient peu à peu les muqueuses et les alvéoles : provoquant des crises d'asthme, des scléroses pulmonaires diffuses et de l'emphysème pour aboutir parfois à la dilatation des bronches et exceptionnellement, à l'insuffisance cardiaque. L'expectoration comprenait une flore microbienne banale⁶⁹. On distinguait cinq formes principales de séquelles pulmonaires :

- les abcès pulmonaires ;
- l'asthme et les dyspnées asthmatiformes ;
- les bronchites infectieuses récidivantes ;

⁶⁹ Certains auteurs avaient avancé l'hypothèse de la spécificité d'une spirochète (*spirocheta bronchialis*).

- la sclérose pulmonaire et l'emphysème ;
- l'hypersécrétion bronchique et la dilatation bronchique.

Les abcès pulmonaires étaient une complication fréquemment observée dans les suites immédiates des atteintes par gaz. Il s'agissait le plus souvent d'abcès collectés succédant à une affection secondaire des bronches et du parenchyme, développée sur une muqueuse gravement déstructurée par les gaz toxiques.

L'asthme et les dyspnées asthmatiformes représentaient les manifestations cliniques les plus courantes, 60% des cas. En réalité, ce n'est qu'après plusieurs années que sont apparues les crises d'asthme, cinq ans parfois, beaucoup plus souvent dix, quinze voire même vingt ans après. Plusieurs hypothèses furent avancées pour la genèse de cet asthme : l'épine irritative, le terrain héréditaire (l'asthme étant souvent associé à de la goutte, de l'H.T.A, un eczéma, de l'urticaire, etc.), désordre endocrinien⁷⁰. Seule la cause de l'épine irritative, secondaire aux lésions toxiques (sinusites, bronchites infectieuses, pleurésies, séquelles pleurales, etc.) fut retenue. On remarquait l'existence d'un état psychique particulier chez l'asthmatique gazé de guerre :

- manque de confiance en soi,
- angoisse et même anxiété,
- cristallisation mentale sur la maladie originelle,
- agressivité, état revendicatif continu.

Sans les agents spécifiques de sensibilisation de l'asthmatique normal, à savoir les objets de literies, la poussière, les acariens,... la sensibilisation était liée aux des conditions atmosphériques et barométriques, ainsi au Mont-Dore, la fréquence de récurrence de ces crises passaient de 2, par temps sec, à 20% lors de temps humide; les crises les plus violentes ayant lieu en hiver et au printemps. Plusieurs formes d'asthme se rencontraient chez l'ancien gazé.

L'asthme vrai, peu fréquent, caractérisé par un accès brutal, paroxystique, s'accompagnant rapidement d'une expectoration abondante, parfois mucopurulente, contenant rarement des éosinophiles. Cet asthme était le plus souvent intriqué avec des lésions broncho-pulmonaires : bronchite chronique, sclérose pulmonaire, emphysème secondaire. La dyspnée asthmatiforme était beaucoup plus fréquente, se caractérisant par une dyspnée d'effort et une dyspnée nocturne. L'asthme tardif, quant à lui apparaissait en général vers 45-50ans, parfois même à partir de 60 ans, souvent après un épisode pulmonaire aigu. Cet asthme prenait la forme d'une dyspnée caractéristique, ressemblant à une dyspnée d'effort, parfois de décubitus, dont l'installation était assez brutale en pleine nuit. Cette dyspnée s'accompagnait souvent de quintes de toux pénibles et parfois violentes. L'expectoration était abondante (200, 300, voir 400 cm³

⁷⁰L'asthme arrivant tardivement, de 45 à 55 ans chez les anciens gazés, certains évoquèrent le rôle prédominant joué par les glandes sexuelles. Certains asthmatiques, souffraient selon leur dire d'une véritable impuissance sexuelle, qui dans plusieurs cas fut améliorée par des injections de propionate de testostérone.

par 24h). Cette forme d'asthme étant souvent assimilée à de la bronchite chronique avec emphysème.

En conclusion l'asthme vrai, les dyspnées asthmatiformes et l'asthme tardif représentaient les complications habituelles des lésions consécutives aux gaz de combat. Il s'agissait d'asthme intriqué dans lequel il existait un fond de bronchite chronique entre les crises.

Les bronchites chroniques, apparurent avec un maximum de fréquence entre 1921 et 1925, d'après l'étude réalisée au Mont-Dore. Ces bronchites se répétaient à intervalles plus ou moins éloignés, se compliquant de cortico-pleurite et ne laissant aucune séquelle radiologique importante.

L'emphysème pulmonaire pur était rare ; cet emphysème était dit « sec », ne provoquant que quelques rares expectorations, ne soulageant pas le malade. Il s'agissait d'un emphysème secondaire aux scléroses pulmonaires. Cet emphysème secondaire touchait 87% des patients. Il se caractérisait par une coexistence soutenue avec des phénomènes de bronchite chronique, sur laquelle venait encore se greffer des accidents, avec recrudescence de la toux et des expectorations.

La sclérose pulmonaire était la résultante de toute inflammation chronique des voies respiratoires supérieures : sinusites, laryngites, bronchites récidivantes, ... Cette sclérose le plus souvent diffuse s'étendait dans les deux poumons en partant en éventail des hiles. Elle se trouvait parfois localisée à un lobe et tout particulièrement au sommet. Il existait alors très souvent une scoliose cervico-dorsale importante. Avec dyspnée permanente compliquée le plus souvent de crises d'asthme et parfois de cyanose (dans les états de scléroses intenses, avec localisation prédominante aux lèvres, pommettes et extrémités), toux quinteuse souvent nocturne, prenant l'aspect d'une toux coqueluchoïde, la capacité vitale pulmonaire s'en trouvait diminuée pouvant atteindre la moitié, voire même le tiers de la capacité normale.

L'hypersécrétion bronchique se caractérisait par une expectoration abondante (250 à 300cm³), avec mucosité, pauvre en pus, en germes microbiens et en cellules éosinophiles. La radiographie ne décelait alors que les traces d'un encombrement bronchique banal. La dilatation bronchique, rare chez les gazés de guerre et longtemps contre-indiquée avec le traitement thermal proposé au Mont-Dore, était, en réalité très améliorée par la cure. Cette dilatation provoquait chez le malade une respiration courte, avec dyspnée d'effort ; le rythme respiratoire se trouvant coupé de quintes de toux augmentant avec l'effort et entraînant à intervalles souvent rapprochés, l'expectoration de crachats purulents abondants. Cette expectoration s'avérait plus abondante encore, pouvant aller jusqu'à 500 g/ 24h et de plus était permanente. Cette abondance, ainsi que la permanence, faisait pencher le diagnostic vers la dilatation bronchique aux dépens de la simple bronchite chronique.

C- Appareil digestif

Les gaz de combat ont provoqués deux types d'accidents digestifs :

- des accidents précoces, succédant immédiatement et sans rémission à l'intoxication, cliniquement caractérisés par des vomissements, des hématomèmes et une diminution de l'état général,
- des accidents secondaires, consécutifs aux accidents précoces et qui apparaissaient quelques jours après l'intoxication, sous la dépendance des lésions primitives, de la rapidité et de l'efficacité des premiers soins apportés.

Ces accidents secondaires pouvaient être de degrés plus ou moins élevés :

- légers, avec nausées, gêne digestive et tympanisme,
- graves, avec crises douloureuses, douleurs épigastriques, vomissements et hématomème témoignant d'une lésion érosive de la muqueuse gastrique.

Willot (10) décrivait ces accidents chez des patients vierges d'antécédents gastriques et qui dans les jours ou les semaines suivants l'intoxication se voyaient atteints de dyspepsies hypochlorhydrique, mais le plus souvent hyperchlorhydrique et d'accidents appendiculaires consécutifs à une intoxication chlorée, évoluant comme une appendicite (douleur dans la fosse iliaque droite, ...) évoluant vers une guérison complète, sans intervention chirurgicale. Il notait aussi la réactivation de la maladie, alors jusque là guérie, chez des gazés ayant un passé pathologique gastro-intestinal, à savoir des accès palustres, réveil d'ulcère gastrique cicatrisé, ...

Ces phénomènes d'intoxication gastrique étaient à l'origine de séquelles tardives au niveau gastrique. Ainsi Loepper, relatait 7% de dyspepsies ou gastrites relevant de cause toxique, dans ses travaux d'après-guerre (67). Ces séquelles se manifestaient sous différentes formes, pouvant aller de la simple dyspepsie, jusqu'aux lésions érosives, avec ulcérations tardives et sténose mésogastrique ou pylorique. L'ulcère du cardia avec biloculation de l'estomac et cancérisation secondaire représentait l'évolution ultime en matière de séquelles digestives.

Les ulcères tardifs du tube digestif dus aux gaz de combat étaient sous la dépendance des lésions immédiates produites par les gaz. Le diagnostic clinique de la nature du gaz reposait surtout sur la différenciation des symptômes pulmonaires et cutanés. Quant aux symptômes digestifs, ils avaient trop de points communs entre eux, pour leur permettre de contribuer à établir un diagnostic. D'ailleurs les conditions dans lesquelles se déroulèrent les batailles au cours des deux dernières années, amenaient souvent une action simultanée de différents gaz toxiques.

La forme la plus commune de séquelles rencontrées était l'ulcère du tube digestif. Ces ulcères possédaient des caractères identiques à ceux de l'ulcère évoluant

spontanément. Cet ulcère se caractérisait par une période de latence, de plusieurs années parfois, entre l'intoxication et l'apparition des premiers symptômes ; possédant ce trait commun avec l'ulcère évoluant spontanément. Le siège loin des orifices expliquait l'absence totale de symptômes permettant de les soupçonner ; l'hématémèse seule révélant alors leur existence antérieure. L'autopsie révélait alors l'étendue des lésions ; la muqueuse de l'œsophage était généralement saine et était séparée des muqueuses stomacales par un sillon de transition, rouge vif, « semblant être tracé à la pointe du scalpel ». Les muqueuses stomacales avaient un aspect s'échelonnant de la simple congestion jusqu'à l'ulcération sanglante responsable de l'hématémèse et du melæna. L'ulcération débouchait sur des cicatrices fibreuses et des sténoses aboutissant à la cancérisation. L'intestin pouvait lui aussi souffrir de l'action des gaz : on notait la présence d'œdème, de piqueté hémorragique, de zones ecchymotiques et d'ulcérations.

L'accent était mis sur le diagnostic différentiel, pour l'obtention d'une pension ; à savoir la critique des faits et des symptômes permettant de fixer la cause des accidents constatés. La démarche s'avérait alors identique à celle mise en œuvre pour l'obtention de pensions pour séquelles pulmonaires.

Le traitement de l'ulcère était celui de l'ulcère ordinaire d'évolution spontanée. Les médecins instauraient un régime « *convenable* » avec des aliments « *simples* », non fermentés et facilement digérables où le lait, les pâtes et la viande grillée entraient d'une façon progressive et occupaient la première place et d'où étaient proscrits le vin, les acides, la viande en général. Pansements bismuthés, pepsine, alcalins, belladone et atropine étaient les médicaments les plus couramment employés. Les complications rebelles au traitement médical : perforation et rétrécissement cicatriciel, étaient justifiables de la chirurgie. Ces accidents digestifs entraînaient des troubles de la nutrition, de déminéralisation et de déphosphatisation, les médicaments reminéralisants de tout ordre furent utilisés avec profit.

D- Système nerveux

Ces symptômes se caractérisaient par de l'asthénie prolongée, aggravée par des palpitations, de la tachycardie et une anémie intense. O.Lepick (16), met l'accent sur le côté psychologique de cette guerre des gaz. L'angoisse provoquée par la moindre sensation ou odeur nouvelle décelée sous le masque, conjuguée à l'inconfort extrême et à la sensation d'isolement pénible que causait le port du masque, faisait de toute attaque chimique une véritable épreuve qui exigeait des hommes, une solidité psychologique considérable. Sur 1 500 ypérités admis au British Stationary Hospital VII entre le 1^{er} janvier et le 31 octobre 1918, 22% des hommes présentaient des troubles nerveux associés, expliqués généralement par le « choc psychique provoqué par l'arme chimique ».

E- Cœur

Achard parlait « *d'insuffisance cardiaque, avec douleurs pré-cordiales, état vertigineux, tachycardie et essoufflement au moindre effort* ». Pic, quant à lui remarqua des signes de dégénérescence myocardique, avec rythme respiratoire de Cheyne-Stokes⁷¹ et respiration périodique type Mosso. Il attribua ces troubles à l'intoxication gazeuse.

Nombreux furent les asthmatiques, ayant été diagnostiqués, à tort, comme « insuffisants cardiaques » par les centres de réforme. Cette défaillance cardiaque apparaissait alors comme une complication logique du syndrome de bronchite chronique avec emphysème et servait la plupart du temps comme marqueur de l'aggravation de l'état chez l'asthmatique ancien gazé de guerre. Mais, il fallait que l'asthme évolue pendant de nombreuses années pour provoquer une hypertrophie du ventricule droit. Coirault et Steiger (51) n'en décelant aucune, sur les 452 gazés suivis, déterminaient l'intervalle entre la première crise d'asthme et la survenue possible d'une insuffisance cardiaque, à 26 ans en moyenne. Les symptômes de cette défaillance du cœur était souvent difficile à mettre en évidence ; la dyspnée permanente, la légère cyanose pouvant s'expliquer par l'asthme et l'emphysème. Le *galop présystolique*, l'hépatalgie d'effort, le foie douloureux, l'œdème des membres inférieures étant plus significatif de cette insuffisance cardiaque.

2- LE TRAITEMENT DES SEQUELLES RESPIRATOIRES

A- Le traitement symptomatique

Nous donnons seulement les grandes lignes de cette thérapeutique, sans faire une description détaillée de la pharmacologie, des formulations et de la posologie des médicaments utilisés. Pour les atteintes des voies respiratoires supérieures : l'aconit, la belladone, joints à des moyens physiques, révulsion, douche nasale, gargarismes, amélioraient les crises passagères. Quant aux bronchites et congestions pulmonaires, l'hygiène, la gymnastique respiratoire, la reminéralisation de l'organisme les amélioraient.

Pour les scléreux pulmonaires en poussées subaiguës : repos dans un fauteuil ou au lit (le tronc soutenu par une pile d'oreillers pour parer à l'hypostase) ; la diète lactée ou la demi-diète lactovégétarienne. Multiplier la révulsion avec des ventouses sèches qui avaient l'avantage de moins fatiguer la peau que les révulsifs chimiques (cataplasmes sinapisés, enveloppement d'alcool camphré, flanelle imbibée d'essence de térébenthine) et de pouvoir être renouvelées plus souvent. Ségard (68) recommandait l'emploi de

⁷¹ Alternance d'amplitude respiratoire élevée et d'amplitude faible.

compresses de flanelles imbibées de térébenthine recouvertes d'un imperméable un peu débordant, qui empêchait l'évaporation. Le carré était maintenu jusqu'à ce que la cuisson se fasse sentir, la révulsion térébenthinée se voyait renouvelée 5 jours plus tard en surveillant l'acné térébenthinée possible. Les enveloppements sinapisés ou à l'alcool camphré furent réservés aux cas plus sérieux. Des pointes de feu faites avec la plus fine pointe du thermo pourchassaient les foyers de pleurite traînante.

Contre les quintes de toux ; les inhalations balsamiques avec le mélange classique : baume du Pérou, teinture de benjoin et d'eucalyptus obtenaient de bons résultats. La toux ne devait être enrayée que si celle-ci était trop intense et fatiguait le malade : il ne fallait pas ralentir l'expectoration en la bloquant par des opiacés. Le médecin devait varier les calmants et les fluidifiants en associant dans une potion des petites doses de benzoate de sodium, terpine, sirop de polygala aux teintures de drosera, de belladone et un peu de codéine. Deux à trois cachets de poudre de Dower (ipéca opiacé), agissaient aussi favorablement comme décongestifs.

Soutenir le cœur aux premiers signes d'hyposystolie, avec de la digitaline et alléger la dyspnée par l'injection d'huile étherée-camphrée, par les V gouttes de digitaline au millième, par la théobromine (1g par jour).

Après la poussée : si le patient continue à cracher, faire tous les deux jours une injection IM de la solution huileuse eucalyptolée, gaïacolée, iodoformée. Pour hâter la guérison, injecter sous la peau, tous les deux jours, 250cc d'oxygène avec l'appareil de poche de Heckel. L'oxygène sous cutané étant censé apaiser la dyspnée. On ne devait faire une série de cacodylate de sodium que quand les signes congestifs et la fièvre étaient complètement éteints.

Pour ce qui était de l'asthme franc :

Accès léger : soulagé par les poudres et cigarettes antiasthmatiques de formules aussi variées qu'efficaces d'un malade à l'autre et d'une période d'état à l'autre. Action aussi heureuse, mais aussi capricieuse des pulvérisations nasales avec appareils spécialisés.

Accès moyen : la thérapeutique se basait sur la pyridine, l'iodure d'éthyle, le valérianate d'éthyle, le nitrite d'amyle, l'antipyrine ainsi que les ventouses, opium, chloral, bromure. Ventre libre : petits repas et selle quotidienne.

Accès majeur : ne cédait qu'à la morphine, dont l'emploi devait être surveillé pour ne pas tomber dans l'accoutumance.

Accès subintrait : caractérisé par la succession d'accès à répétition pendant 10, 20 jours, 2 mois même, on conseillait le repos absolu, le moindre effort rappelant la dyspnée. Le traitement se basait sur des révulsions, la morphine, l'aethone, iodure de caféine, extrait fluide de quebracho, euphorbia pilulifera, grindelia robusta, ipéca,

belladone ; en essayant de ne pas se cantonner dans une médication trop rigide. L'intestin libre, alimentation libre.

Comment prévenir les complications postérieures ?

D'abord par l'hygiène et la diététique. Le régime alimentaire revêtait une grande importance dans la thérapeutique d'après guerre : nombreux étaient les défenseurs du « ventre libre » : petits repas et selle quotidienne. La viande étant considérée comme l'élément dyspnéant par excellence, on conseillait son remplacement, tout du moins au repas du soir, par des laitages... D'autres soutenaient que l'asthmatique devait se coucher le ventre vide (69). Chaque fois qu'il était matériellement possible, la vie sous un climat sec, régulier, à l'abri des vents et des intempéries, devait soustraire le convalescent à un grand nombre de complications bronchiques. En été : une campagne non humide en demi-altitude. En hiver : les Alpes-Maritimes, le Var dans la zone rétro-marine afin d'éviter autant que possible l'humidité et l'excitation du bord de mer.

L'ancien gazé était souvent déminéralisé : il importait de lui faire prendre des sels de calcium et du phosphate en lui administrant de l'adrénaline « à la Sergent » (68), c'est à dire à des doses fractionnées : trois à quatre fois par jour, X gouttes de la solution à 1/1000^{ème}, prises dans de l'eau pure.

Un peu de gymnastique respiratoire, prudente au début, aidait le convalescent à lutter contre l'emphysème et le protégeait contre une diminution de sa capacité respiratoire. L'hydrothérapie, les massages, les frictions étaient de la plus grande utilité.

La cure médicamenteuse était nécessaire. Le traitement était celui de toutes bronchites, rhinites, scléroses pulmonaires, de l'asthme. Coirault et Steiger notèrent que l'emploi abusif, pendant une vingtaine ou une trentaine d'années, de médicaments sympathomimétiques (evatmine, aleudrine, adrénaline, etc.), chez l'asthmatique avait déclenché de véritables asthmes drogués contre lesquels, il fut difficile de lutter. L'apparition de la théophylline et de ses dérivés (aminophylline, neutrophylline, etc.), ainsi que des antihistaminiques de synthèse (multergan) donna de bons résultats chez ces asthmatiques.

Les recherches s'orientèrent rapidement, après-guerre, vers un déséquilibre endocrinien : des traitements à base d'extraits testiculaires et surrénaux donnèrent de bons résultats. Il fallut attendre l'avènement de la cortisone et de l'ACTH pour voir le traitement médicamenteux reprendre le dessus sur le traitement thermal. L'ACTH fut d'abord utilisée, en injection intra-musculaire, dans les états de mal prolongés à des doses oscillant entre 400 et 500 mg, par période de sept à huit jours. L'amélioration étant sensible dès la quatrième heure suivant la première injection, au troisième jour disparaissait l'expectoration, le sommeil revenait. Mais, à l'arrivée de ces nouveaux médicaments, les anciens combattants gazés avaient plus de 50 ans et les lésions vieilles

de 30 ans et plus portaient des séquelles confirmées ou aggravées : le « miracle » de la cortisone n'était pas aussi manifeste que chez un jeune asthmatique.

A ce traitement médicamenteux, s'ajoutait un traitement chirurgical, conseillé par les spécialistes O.R.L, et dont le but était de supprimer l'épine irritative nasale. Cette doctrine passait par la résection des cloisons, cautérisations successives... Ces méthodes n'ont jamais prouvé leur efficacité et furent critiquées par la plupart des spécialistes, mettant en cause la notion *fertile* d'épine irritative nasale.

B- Le traitement thermal

1. Le thermalisme aux armées

On trouve les premières traces de contrôle effectif des cures faites par des militaires, en 1732. A partir de cette date le thermalisme militaire connaîtra des fortunes diverses et il faudra attendre le second empire et la III^{ème} République pour voir établir les règles de fond des cures thermales. Ce fut chose faite avec la grande loi thermale du 12 juillet 1873, ayant pour objet l'envoi et le traitement aux frais de l'Etat dans les établissements d'eaux minérales des anciens militaires, ou assimilés et marins blessés et réformés. Elle est prolongée par la loi du 31 mars 1919 du code des pensions militaires (art. 64). En 1953, les textes et règlements de la sécurité sociale militaire sont réunis et codifiés dans l'instruction n°2 du volume 632.2 du bulletin officiel du Ministère de la Guerre.

Le décret n° 69 218 du 3 mars 1969 complétait et modifiait le code des pensions militaires d'invalidité et victimes de guerre. Le 20 octobre 1970 une instruction n°4650/DN/DCSSA/2/RT 4/HA relative à la réglementation permanente des cures thermales militaires est publiée au BOC/SC/PP du 9 novembre 1970 n° 44.45.

Les gazés relevaient du statut d'anciens militaires, bénéficiaires de l'article premier de la loi du 12 juillet 1873 et des articles 64 et plus tard L 115 du code des pensions militaires d'invalidité. Ils sont, après avoir obtenu l'autorisation du ministre de la guerre, sur l'avis de la commission spéciale instituée dans chaque département par l'instruction ministérielle du 3 mai 1844, transportés et hospitalisés au frais de l'Etat dans les localités déterminées par le ministère de la guerre. Ils sont porteurs d'une feuille de route indiquant qu'ils sont envoyés aux eaux aux frais de l'Etat. Les anciens militaires ont vocation à la cure au regard uniquement des affections imputables au service (54).

Le Ministère des Anciens Combattants et victimes de guerre, dispose d'une direction des statuts et des services médicaux chargés de la gestion administrative des soins médicaux gratuits aux bénéficiaires de l'article L 115 du code des pensions militaires. Le Ministère a en charge les frais de cure gratuite des anciens militaires dont

l'affection imputable au service est pensionnée. Les Anciens Combattants ont la qualité d'anciens militaires et à ce titre bénéficient de la loi du 12 juillet 1873. Le Ministère des Anciens Combattants et victimes de guerre rembourse au Ministère d'Etat chargé de la défense nationale, les frais de traitement hydrominéral nécessités par l'infirmité ouvrant droit à pension, effectués en application de la loi du 12 juillet 1873 sous la responsabilité du Service de Santé des armées du Ministère d'Etat chargé de la défense nationale et chargé de l'application de la loi de 1873. En 1972, le nombre de stations thermales pouvant accueillir des militaires se trouvaient aux nombres de 16, 6 étant dotées d'un hôpital thermal militaire : hôpital Maillot de Vichy⁷² (294 lits), Bourbonne-les-Bains (315 lits)⁷³, Rochefort-sur-Mer (hôpital maritime), Royat (Villa Alsacia 15 lits réservés aux officiers), Amélie-les-Bains (130 lits), Lamalou-les-Bains (45 lits). Dans les 10 autres stations, les thermalistes étaient hébergés dans des hôtels et établissements civils conventionnés. Ces autres stations étaient : Bourbon-l'Archambault (250 lits), le Mont-Dore (50 lits), Barèges (321 lits), Chatel-Guyon, Dax, Plombières, Saint-Nectaire, Capvern, Bagnoles-de-l'Orne et Salies-de-Béarn. En 1975, le thermalisme des armées ne représentait que 3,5% de l'activité thermique en France.

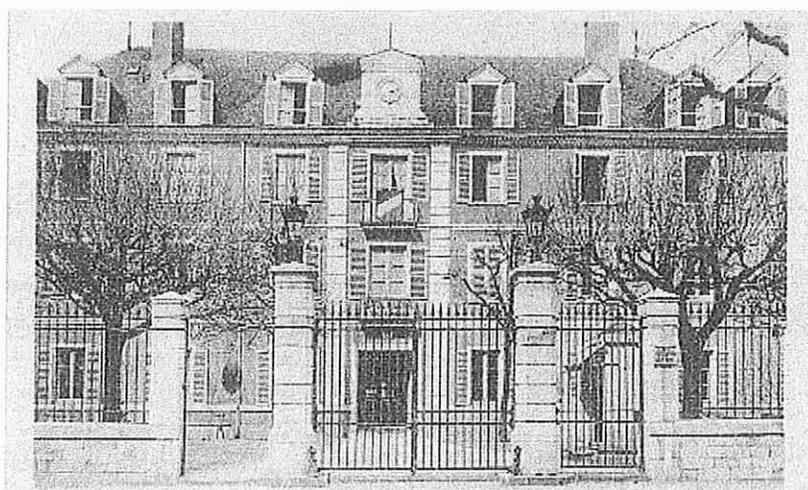


Fig. 47 L'hôpital militaire de Vichy (carte postale, coll de l'auteur)

a- Les stations réservées aux pathologies pulmonaires

Le traitement thermal des séquelles occasionnées par gaz de combat, ne porta que sur les atteintes respiratoires, de loin les plus fréquentes. Pendant et après la fin de la guerre, le S.S disposait d'un nombre important de stations thermales militarisées. Parmi celles-ci, seules les stations dédiées au traitement de l'asthme ou traitant les bronchites chroniques, et par extension l'emphysème pulmonaire, nous intéressent. On peut citer dans la VIII^{ème} Région militaire Saint-Honoré, Le Mont-Dore dans la XIII^{ème} Région,

⁷² Hôpital dissous le 31 décembre 1990.

⁷³ Idem.

Amélie-les-Bains dans la XVI^{ème} région, Luchon et Ax-les-Thermes dans la XVII^{ème} Région, Barèges⁷⁴, Cauterets, Eaux-Bonnes (trois stations sulfurées sodiques) dans la XVIII^{ème} Région, Enghien (située à la sortie de Paris) dans la XXI^{ème} Région. On aurait pu croire qu'avec tant de moyens mis à la disposition des médecins, ceux-ci se seraient empressés d'y envoyer les nombreux gazés ; il n'en fut rien, les lits restèrent vacants dans de nombreuses stations, les gazés encombrant les services des hôpitaux avec des séquelles interminables. Après les nombreuses circulaires émises par le S.S, recommandant ces disponibilités ainsi que l'emploi aussi fréquent que possible du thermalisme, de nombreuses conférences données au cours des années 1917 et 1918 eurent des résultats tangibles sur les prescriptions de cures hydrominérales (70).

**Tableau n°15 : nombre de cures autorisées par le S.S
au cours de la Première Guerre Mondiale (70).**

Année	Nombre de cures autorisées
1915	4 000
1916	12 830
1917	18 500
1918	20 000

Le S.S ne semble avoir retenu que le Mont-Dore pour le traitement des anciens gazés ; y envoyant des blessés dès 1917 et y créant un hôpital de 50 places exclusivement destiné à leur traitement. Le traitement sulfuro-arsenical prodigué à St-Honoré-les-Bains, préconisé par Ségard, ne semble pas avoir retenu l'attention du Service de Santé.

Le S.S ne dirigea qu'exceptionnellement ces bronchitiques chroniques vers ces stations sulfurées, malgré le fait que le soufre était considéré comme le médicament par excellence des bronchites chroniques. « *Antimicrobien, anti-catarrhal, expectorant, il régularise la circulation des bronches ; il en rénove et en revitalise la muqueuse... (71)* ». Flurin (66) le décrivait ainsi : « *C'est le baume pulmonaire de Galien et l'aphorisme de Lermoyez ne saurait être rappelé « Le pus appelle le soufre » ».*

⁷⁴ Le S.S disposait d'hôpitaux thermaux permanents : Vichy dans la XIII^{ème} Région depuis 1847 ; Amélie-les-Bains, construit vers 1860, et Lamalou-les-Bains dans la XVI^{ème} Région ; Barèges dans la XVIII^{ème} Région, doté d'un hôpital militaire depuis 1732 ; Bourbonne-les-Bains dans la XXI^{ème} Région, disposant d'un des plus importants hôpitaux datant de 1732 ; Rochefort-sur-Mer.

b- L'hydrothérapie et les pathologies pulmonaires

L'apport moderne de l'hydrothérapie permet de définir quelles sont les stations répondant vraiment aux indications du traitement des intoxiqués (72). Pour ce qui est de l'asthme on compte trois stations spécialisées, mais qui reçoivent aussi des bronchitiques chroniques :

- Le Mont-Dore, plutôt réservé au traitement du stade initial de l'asthme ;
- La Bourboule, dans l'asthme vieilli, « intriqué » ;
- St-Honoré-les-Bains (dans le Morvan), serait plutôt réservé à « l'asthme du vieillard », vu la faible altitude de la station.

Pour le traitement des bronchites chroniques, on distingue quatorze stations spécialisées, comme Luchon, Amélie-les-Bains, Cauterets, Barèges, Eaux-Bonnes, etc. Amélie-les-Bains présentant l'avantage d'être ouverte toute l'année.

Ces stations ne possèdent pas toutes les mêmes indications (72) :

- quand l'infection et l'hypersécrétion sont les éléments cliniques prédominants, les stations sulfurées sont recommandées :
 - sulfurées sodiques : Luchon, Amélie-les-Bains, Cauterets.
 - sulfurées calciques : St-honoré-les-Bains, Allevard (dans les Alpes).
- quand la dyspnée, notamment la dyspnée paroxystique, est au premier plan du tableau clinique, on recommande les stations chloro-bicarbonatées : le Mont-Dore et La Bourboule (en Auvergne).

c- Nombre de cures et intervalles entre les cures

Il ne peut être accordé normalement plus de trois cures consécutives pour une même affection, avec un laps de temps de deux ans entre l'année de la dernière cure et la nouvelle série. Mais les gazés dérogeaient à la règle, ils n'étaient pas sujets à l'interruption de deux ans entre les séries de cures ; dans la mesure où l'état de santé de l'intéressé continuait effectivement à justifier le recours à la crénothérapie. La limitation de l'âge⁷⁵, pour l'accès aux soins thermaux à 70 ans (60 ans pour Bourbonne-les-Bains) a été très discutée. Il a souvent été reproché au S.S, le refus de cures aux anciens gazés de plus de 70 ans. Celui-ci se défendant, en invoquant le fait que ces gazés ne possédaient plus un système cardio-vasculaire capable de subir une cure hydrominérale et instaurant de ce fait, dès l'âge de 60 ans, un examen radioscopique, cardio-aortique et

⁷⁵ D'autres prétendaient que la vraie raison se trouvait être le manque de place dans les hôpitaux thermaux.

un électrocardiogramme. Les gazés, quel que soit leur taux d'invalidité, non seulement étaient admis en priorité absolue à la station du Mont-Dore, mais encore ceux qui présentaient une suppuration de l'arbre bronchique, purent faire l'objet par le Ministère des Anciens Combattants de l'octroi d'une cure thermale à Luchon.

Mais le pensionné pouvait toujours faire une demande de cure à titre exceptionnel pour des stations non agréées par le S.S. Ainsi sur 525 demandes de cures thermales déposées au cours de l'année 1967, par les pensionnés désirant suivre une cure dans une station non agréée par le S.S, 367 ont été acceptées. Sur les 169 demandes de cures pour Luchon, 44 émanaient d'anciens militaires pensionnés pour intoxication par gaz. Sur 117 pensionnés admis à suivre le traitement dans cette station, 25 étaient d'anciens gazés (72).

Il fut créé, par arrêté interministériel du 15 février 1958, à Paris, une commission du thermalisme du Service de Santé des Armées : celle-ci examinant et donnant obligatoirement son avis sur les dossiers concernant les candidats âgés de plus de 70ans, les candidats à deux cures dans la même année, les cas douteux et litigieux.

d- Admission de réformés de guerre dans les stations thermales et climatiques

Les dossiers de proposition de cure devaient parvenir au commandant de division : avant le 25 janvier pour les stations ouvertes une partie de l'année, à toute époque, mais 5 mois au moins avant la date du début de la cure demandée pour les stations ouvertes toute l'année (Amélie-les-Bains, Lamalou-les-Bains). Les directeurs du Service de Santé des régions thermales devaient recevoir les dossiers 5 semaines au plus tard après les dates susvisées et 8 semaines pour la 12^{ème} division militaire (région parisienne). Pour les anciens militaires, ces demandes étaient adressées, aux époques fixées, au Général commandant la sub-division territoriale dans la circonscription de laquelle les malades se trouvaient domiciliés. Chaque demande comprenait alors un certificat médical émis par un médecin de la localité et visé par le maire, ainsi qu'une copie certifiée par le maire de toutes pièces établissant leur qualité d'anciens militaires et l'origine des blessures ou infirmité s'il s'agissait d'un bénéficiaire de la loi du 12 juillet 1873, ou d'un coupon de carnet de soins gratuits s'il s'agissait d'un ancien militaire pensionné d'invalidité au titre de l'article L 115. Les visites et contre-visites provoquées par le commandant de la sub-division avaient lieu devant la plus proche commission de réforme du domicile ; qui se prononçait en séance et le dossier était transmis, après acceptation, au directeur du Service de Santé de la région. L'article 64 de la loi des pensions du 31 mars 1919 imposait la transmission du dossier après examen, au général commandant le corps d'armée, qui les classait en assignant à chacun un numéro de priorité en fonction de la gravité de leur état. Celui-ci transmettait alors le dossier au ministère qui donnait ou non une suite favorable à la demande de

l'intéressé. Les frais de transport étaient entièrement pris en charge à l'aller comme au retour, il en allait de même pour l'hébergement. Ces cures étant accordées dans la limite des places disponibles selon un ordre prioritaire déterminé par le directeur du Service de Santé de la région dans laquelle se trouve la station thermale.

2. La cure Thermale

D'après Ségard (68), le traitement préventif le plus sûr et le plus efficace était la cure sulfoarsénicale. Avec les bienfaits de l'arsenic comme médicament d'épargne, et modificateur des sécrétions bronchiques ; et les propriétés cicatrisantes du soufre, agissant sur l'élément catarrhal. C'est sous un climat régulier, au milieu des bois de sapins que se pratiquait la cure sulfoarsénicale de Saint-Honoré-les-Bains, station de la Nièvre, qui d'après lui se verrait officiellement spécialisée dans le traitement des ex-gazés. *« Relèvement des forces et de l'appétit, remontant de l'état général, allègement de la dyspnée, considérable diminution, voire même assèchement de l'expectoration ; tel est le bilan de la cure qui, sous un climat sédatif, permet d'allier les avantages du soufre et de l'arsenic. Comme on l'a dit, il y a ici plus que l'addition des effets de S+As : l'association a créé une nouvelle force. C'est à elle que les glorieux rescapés viendront demander l'apaisement de leurs maux ».*

Mais le thermalisme pour les gazés s'est vraiment développé au Mont-Dore. La station thermale du Mont-Dore, située dans la haute vallée de la Dordogne, à l'altitude de 1 050 mètres⁷⁶, se trouve au milieu d'un site que domine au sud le Sancy. Contre lui, viennent s'appuyer les deux massifs montagneux de l'Angle et du Cuzeau à l'est, du Clergue et du Capucin à l'ouest, cul de sac que ferme presque complètement au nord le Puy Gros.

C'est au fond de cette vallée, abritée de tous côtés des vents dominants par les hauts sommets qui l'entourent, que la ville du Mont-Dore s'est installée au point d'affleurement des sources. La renommée de la station n'est plus à faire, en témoignent les vestiges de l'époque gallo-romaine. Au cours de la guerre 1914-1918, le Service de Santé y a installé divers hôpitaux, dont certains eurent une destination thermale. A l'armistice, le Ministre de la guerre y a maintenu un hôpital qui fût spécialement destiné à recevoir les malades atteints de séquelles de blessures des voies pulmonaires par gaz de combat.

Cet hôpital recevait dans les années 20-30, à titre gratuit, non seulement les militaires de carrière en activité, mais aussi tous les pensionnés de guerre porteurs d'affections pulmonaires. Sa capacité de 50 lits, tout à fait insuffisante, était augmentée par l'autorisation qu'obtenaient, chaque année un nombre variable de malades externes

⁷⁶ La station était reliée à une annexe située à 1 250 mètres par un funiculaire.

ne jouissant que de la gratuité du traitement seulement. Les six saisons qui se suivaient au cours des quatre mois et demi d'ouverture de la station, du 15 mai au 30 septembre, permettaient de traiter 300 hospitalisés. Le Service de Santé soucieux d'assurer aux gazés de guerre le bénéfice de la cure montdorienne, a progressivement augmenté la capacité d'accueil de son hôpital, pouvant recevoir à la veille du second conflit, près de 850 malades se répartissant en six cures thermales de 140 malades pendant 21 jours. La proximité de l'hôpital militaire et de l'établissement thermal où se donnent les soins, rend des plus faciles les services, et, même par les plus mauvais jours de mai et de septembre, la petite distance à parcourir fait qu'il existe, pour les malades un minimum de dangers de refroidissement. Les officiers y sont traités en première classe et les hommes de troupes en seconde.

C'est par 12 sources que jaillissent les eaux minérales du Mont-Dore, mais il en est trois principales qui doivent être plus particulièrement retenues :

La source Madeleine ;

La source des Chanteurs ;

La source César.

Le débit global des sources atteint 900 000 litres/24h permettant ainsi l'emploi sans mesure des eaux montdorienne à leur état naturel.

La variation en teneur saline et gazeuse est peu marquée entre les différentes sources : leur minéralisation est de 2 à 3 grammes par litre. Ce sont des eaux bicarbonatées mixtes, dans lesquelles on rencontre, outre les bicarbonates de sodium, de calcium, de magnésium, etc., trois éléments particuliers : de la silice à dose assez forte, du fer et de l'arsenic. Il faut encore y ajouter de l'acide carbonique, sous forme de gaz, en proportion élevée.

a- Quels malades faut-il envoyer au Mont-Dore ?

L'indication de la station a été réservée par le Service de Santé, uniquement, pour des affections pulmonaires, après intoxication par gaz. Les gazés présentaient différentes séquelles qui se modifiaient avec les années. Ces modifications suivant une sorte de marche progressive.

Langlois (73), à la fin des années 20, définissait les différents types de malades à envoyer et envoyés au Mont-Dore. Pendant la guerre et au cours des premières années qui suivirent, les malades venant au Mont-Dore avaient, pour la plupart, des lésions cicatrisées, présentant un état de sclérose nette localisée ou sur tout l'arbre bronchique et péri bronchique. Cet état s'accompagnait fréquemment d'asthme franc. Sur cette catégorie de malades, la cure montdorienne obtint un succès remarquable. Un grand nombre de gazés, pris très au début, ont vu entièrement disparaître, après deux à trois cures thermales, leur asthme, manifestation qui leur causait le plus de gêne.

Une autre classe de gazés complétait le groupe des pulmonaires. Ces malades présentaient, associés ou non à de l'asthme, de l'emphysème pulmonaire, localisé soit à une base, soit aux deux ou parfois généralisé. Cet emphysème résultait bien de l'action des gaz, bien que chez les gazés légers, un état constitutionnel et antérieur soit venu ajouter son action propre dans la genèse de cet emphysème. On constate une évolution au fil du temps de cet emphysème, qui se manifestait au début par poussées aiguës, et avait des tendances à devenir chronique. La gêne respiratoire a diminué mais les expectorations, d'abord intermittentes sont devenues plus fréquentes, constantes même. Ces râles sont devenus plus humides et bulleux : l'affection ne se présentait plus par poussées d'emphysème avec fréquence plus marquée pendant l'hiver ; mais elle devint permanente avec des poussées de bronchite plus intense. Ce sont des symptômes de bronchite chronique avérée que l'on retrouvait avec des crachats muco-purulents, abondants. D'emphysémateux, le malade est devenu catarrheux, et chez les gazés, se retrouve la vieille formule qui veut qu'en devenant vieux l'asthme et l'emphysème deviennent humides.

La dernière catégorie de gazés rassemblait des bronchitiques chroniques avec crachats abondants. Au réveil le matin, de véritables vomiques débarrassaient les bronches et les crachoirs étaient rapidement remplis. Cependant, aucune odeur fétide de cette expectoration n'était à noter, une ventilation suffisante gênant vraisemblablement la flore anaérobie. L'auscultation, pratiquée le matin de bonne heure, ne relevait pas de grand symptôme ; mais, un peu plus tard, lorsque le malade avait commencé à expectorer, on apercevait une abondance de râles bulleux. La dilatation bronchique semblait être la lésion ultime des gazés : celle-ci s'expliquant facilement par les modifications qu'ont subies dans leur structure les bronches, sous l'influence de l'atteinte par gaz et le fait qu'elles soient devenues scléreuses.

En somme il semble que l'évolution normale du gazé fut la suivante : au début, sclérose avec ou sans asthme, ou sclérose et emphysème avec ou sans asthme ; puis, bronchite chronique et bronchectasie. Cela ne veut pas dire, cependant que les gazés pulmonaires suivent dans le même temps cette marche progressive. Certains passant rapidement d'un stade à l'autre ; d'autres résistant plus longtemps dans une des formes. Enfin certains ne suivaient pas tout le cours de l'évolution qui dépendait, non seulement de la fréquence des poussées aiguës, mais des complications dont ils pouvaient être atteints et surtout aussi de la gravité des lésions initiales. Car ce sont surtout les vrais gazés, ceux qui ont été fortement touchés, qui présentaient ces lésions de bronchectasie.

De ces malades, ce sont les deux premières catégories : asthme, emphysème et sclérose, qui relevaient de la station. Ils y subissaient des améliorations très sensibles et, parfois même surprenantes. La troisième catégorie fut plus discutée. Lorsqu'il restait associé à la bronchite chronique des poussées d'emphysème ; ou mieux lorsque le malade était encore nettement un emphysémateux et qu'il n'était qu'au début du stade

de sa bronchite chronique ; lorsqu'il est difficile de faire la part de l'un et de l'autre, c'est encore le Mont-Dore qui trouve une indication, empêchant les poussées aiguës qui conduisent à la dilatation du cœur droit.

Mais, lorsque le malade était devenu un bronchitique chronique, un suppurant, le Mont-Dore n'avait plus d'action sur lui. Il relevait alors des stations sulfureuses et ce fut sur l'hôpital d'Amélie-les-Bains qu'il fallait le diriger. Encore plus pour les dilatés bronchiques (73). Affirmation qui sera démentie au cours des années 50, par l'étude des docteurs Coirault et Steiger (51) : mettant en avant l'intérêt de la cure auvergnate dans ce type d'atteinte, en ayant soigné eux-mêmes quelques-uns et ayant obtenu de bons résultats. Un gazé pouvait bénéficier pendant de longues années du traitement montdorien,, mais avec le temps, il était conduit progressivement vers la station d'Amélie-les-Bains.

Il existait des affections des voies respiratoires, également consécutives aux lésions des gaz, qui bénéficiaient de la cure montdorienne. Ce sont tous les gazés des voies respiratoires supérieures, dont les séquelles se présentaient sous les formes suivantes :

- Les poussées fréquentes de coryza, qui devenaient rapidement chroniques. Les malades gardaient une muqueuse hypertrophiée, très congestionnée. Cet état s'accompagne de crises d'éternuement, d'une rhino-hydrorrhée abondante et même de rhino-pyorrhée. La sensibilité de la muqueuse entraînait chez ces malades des trachéo-bronchites et des bronchites descendantes, qui par leur répétition, créaient souvent des lésions pulmonaires définitives et conduisent à la bronchite chronique.
- Les pharyngites chroniques se rencontraient fréquemment. Le cavum était très congestionné, la paroi postérieure était enduite de muco-pus et présentait souvent des varicosités et des granulations. Ces pharyngites, déjà rebelles par elles-mêmes, étaient entretenues et exaspérées par la fumée du tabac.

En dehors des grosses lésions du larynx dues à l'action de l'ypérite et ayant entraîné des ulcérations cicatrisées, cas extrêmement rare, un petit nombre de malades atteints de laryngite se rendaient au Mont-Dore. Ce nombre était restreint, du fait que cette lésion ne gênait pas beaucoup ceux qui en étaient atteints, celle-ci ne les arrêtant pas dans leurs occupations habituelles. Les cas reçus étaient, pour la plupart, des parleurs tels des professeurs, des instituteurs, des prêtres. Leur muqueuse pharyngée était en très mauvais état, ces lésions s'étendaient sur l'épiglotte, les replis épiglottiques, la région sus-glottique. La grande majorité présentait de la rougeur généralisée avec une légère congestion des aryténoïdes, un peu augmentés de volume et des cordes vocales souvent un peu rosées. Ces lésions se manifestaient plutôt par de la toux que par de l'aphonie.

Toutes ces séquelles de gaz avaient une indication au traitement du Mont-Dore, par laquelle les malades obtenaient une très réelle amélioration à condition de supprimer les causes d'irritation secondaires (tabac, alcool, ...).

b- Les malades à ne pas envoyer au Mont-Dore

Certaines affections concomitantes étaient contraires à l'envoi à cette station ; contre-indications pouvant entraîner de graves conséquences pour ces malades. Deux sortes de malades ne devaient pas être envoyées au Mont-Dore : les tuberculeux et les cardiaques et cardio-rénaux.

Les tuberculeux, comme dans tous les hôpitaux militaires, lorsqu'ils étaient bacillifères, ne devaient pas être hospitalisés, en raison des dangers de contamination. Mais, en dehors de ce premier motif, il en était d'autres d'origines médicales, pour éloigner le tuberculeux du Mont-Dore. Celui-ci se trouve à 1 050 mètres d'altitude et ne convenait pas à des tuberculeux ; cette station ne disposant pas de l'ensoleillement constant que l'on trouvait dans les hautes stations des Alpes. De plus les changements brusques de température, les nuits froides, les journées chaudes, les orages fréquents fatiguaient le tuberculeux et avaient sur son organisme des effets désastreux. Les tuberculeux, loin de s'améliorer, étaient sujets à une recrudescence fébrile, y faisant fréquemment des hémoptysies. Du reste, la cure montdorienne n'avait aucune action sur ce genre de malade, pas plus du reste que les eaux thermales en général. Seuls les anciens tuberculeux, les tuberculeux guéris pouvaient venir traiter la cicatrice laissée par la lésion antérieure, la sclérose et à plus forte raison, celle s'accompagnant d'asthme et d'emphysème. Mais n'y étaient acceptés que les malades, dont la guérison fut certaine, deux ou trois ans après que l'extinction de tout foyer put être affirmée. Il y avait lieu, chez tous les laryngitiques, de dépister tout début de tuberculose laryngée, d'éliminer tous ceux qui présentaient un épaississement ou une infiltration de la muqueuse de la région interaryténoïdienne, au niveau de la commissure postérieure, avec ou sans hyperhémie d'une seule corde vocale, car ces signes sont les premiers symptômes d'une tuberculose laryngée.

Les anciens gazés ayant une atteinte du myocarde, représentaient le deuxième groupe à ne pas envoyer au Mont-Dore. Tous les malades ne présentant pas une compensation cardiaque parfaite, ceux montrant le moindre signe de défaillance cardiaque, ceux ayant une insuffisance ventriculaire gauche ou droite durent être éloignés de la cure montdorienne. Chez les emphysémateux et les bronchitiques, le cœur fournit à chaque crise aiguë un travail considérable, appliquant à ses cavités droites de fortes pressions, entraînant des dilatations importantes. La nature même de la cure, par son altitude, ses dépressions barométriques brusques et le travail demandé au cœur dans les bains hyper thermaux et les salles d'inhalation, exigeait un cœur capable de supporter tous ces efforts. Les signes d'insuffisance ventriculaire gauche ou droite firent pencher la balance du côté du refus de la proposition du Mont-Dore, ou alors le

malade dut recevoir une cure digitalique sévère, et ce n'est qu'après amélioration par ce traitement que celui-ci put être envoyé vers le Mont-Dore. De même les malades présentant le syndrome hyposphyxique de Castaigne et Martinet et à plus forte raison un syndrome cardio-rénal, ne purent bénéficier de la cure thermale. L'hypertension artérielle peu marquée, ne fut pas considérée comme une contre-indication et la cure thermale eut sur celle-ci un bon effet, la faisant fréquemment baisser de 2 ou 3 cm de mercure, voire même plus. L'altitude représentait cependant, une contre indication à l'envoi au Mont-Dore de patients souffrant d'une hypertension trop forte.

c- Pratique de la cure

Les " ateliers " spécifiques de toutes cures thermales se trouvaient au Mont-Dore :

- absorption progressive d'eau minérale, se faisant à différentes sources suivant l'affection du malade et sa susceptibilité digestive,
- bains généraux ou locaux et douches sans caractères bien spéciaux.

La cure montdorienne se caractérisait par trois manœuvres thermales caractéristiques :

- le séjour dans des salles d'aspiration,
- les bains hyper thermaux,
- les douches nasales de gaz thermaux.

Les cures de boisson n'augmentaient pas la diurèse, mais provoquaient une décharge uratique manifeste. Harpedanne de Belleville (69) pensait que l'eau s'éliminait à travers les poumons entraînant ainsi une sédation des phénomènes d'expectoration et une décongestion de l'arbre respiratoire entier.

Le séjour dans les salles d'aspiration, de durée variable, en général augmentant au cours de la cure, consiste en une longue station dans un milieu de vapeur. La température des salles variait de 28° à 32°. Cette thérapeutique agissait de deux façons, par l'augmentation de la quantité d'eau absorbée par les poumons et par l'action de la vapeur directement sur les muqueuses. S'ensuit un nettoyage de tout l'arbre aérien, véritable ramonage et décapage des bronches et des alvéoles les plus profondes. Au cours des séances les malades avaient des expectorations abondantes, preuve de la véritable détersion pulmonaire ainsi produite: l'eau agissant comme un topique sur la muqueuse. Ces séances d'aspiration avaient aussi un effet indéniable sur les états d'asthme: il ne fut pas rare de voir entrer un malade en plein accès, se trouver immédiatement très amélioré au cours de la séance et respirer librement à la sortie (73). Les sujets, pendant ces séjours en salle, étaient constamment en mouvement, faisant de longues marches. Cet exercice forcé, obligeant à des inspirations et expirations profondes, pouvant même se compléter par des exercices de gymnastique respiratoire, venait encore par son action rééducatrice, faciliter plus aisément l'introduction des vapeurs dans les poumons.

Les bains hyper thermaux ou bains romains, étaient en fait des demi-bains de corps dans une eau à une température de 40 à 42°. Ces bains avaient lieu dans des petites salles de piscines individuelles, recouvertes de verrières localisant sur place les gaz émanés par l'eau. Ces piscines individuelles permettaient au malade, non seulement de se baigner dans de l'eau vierge, mais encore d'inhaler tous les gaz en provenant. Ces bains avaient une action remarquable sur tout le système circulatoire, produisant d'abord une vasoconstriction puis une vasodilatation et une forte sudation. Ce travail imposé à toute la circulation, agissait de façon remarquable sur les points congestionnés de façon chronique dans l'appareil respiratoire, aussi bien au niveau du rhino-pharynx qu'au sommet ou aux bases des poumons. Une action semblable mais naturellement beaucoup moins intense s'obtenait par des bains locaux de pieds, de jambes ou de bras.

Des sources thermales s'exhalent des gaz, dont le principal, est l'acide carbonique. Recueillis, ils furent utilisés pour des douches nasales gazeuses, ces gaz possédant une activité antispasmodique et produisant une décongestion locale. Ils furent employés avec succès contre les rhinites spasmodiques, mais c'est surtout contre le coryza chronique que leur action se manifesta le plus. Par la suite des salles de nébulisations furent créées dans l'établissement thermal. Le gaz arrivait, non humidifié par la vapeur d'eau, dans ces salles et pénétrait ainsi jusque dans les alvéoles pulmonaires. Les résultats éloignés furent souvent excellents : on constatait pendant les hivers suivants, une diminution des coryzas et des trachéo-bronchites descendantes.

d- Les résultats

La cure montdorienne donna de très bons résultats pour les atteintes des voies respiratoires supérieures, entraînant une sédation rapide des phénomènes congestifs. Chez le bronchitique le traitement n'en fut pas moins actif, atténuant l'expectoration et les poussées congestives, améliorant l'état chronique dès la deuxième cure. Il en alla de même pour le scléreux pulmonaire, mais le grand bénéficiaire de la cure fut l'asthmatique, en faisant sa réputation ; « Mont-Dore, providence des asthmatiques ». La cure faisait merveille chez l'asthmatique par ses effets sur le poumon : dus à l'absorption des eaux de boisson, à l'action antispasmodique des inhalations jointe à la gymnastique respiratoire provoquée par l'altitude et la gymnastique circulatoire sollicitée par les bains hyper thermaux. La cure semblait aussi être efficace sur l'hépatalgie rencontrée chez l'ancien gazé, celle-ci disparaissant totalement à la fin de la cure.

Une étude réalisée entre 1924-1928, montre l'efficacité du traitement montdorien sur les séquelles respiratoires des anciens gazés (73). Durant ces quatre années, 1 164 cas furent suivis parmi les hospitalisés, présentant 65% d'amélioration véritable:

**Tableau n°16 : amélioration consécutive à la cure
thermale du Mont-Dore.**

Amélioration	Nombre	Soit p.100
Très forte:	173	14.8
Forte:	586	50
Faible:	327	28
Nulle:	78	6.6

A la même époque, le médecin Dupont sur 503 malades, note 84% d'amélioration sensible, 12% d'amélioration faible et seulement 4% d'échec (74).

CHAPITRE V : STATISTIQUES HUMAINES

Vu le grand nombre de soldats, de toute nationalité, soumis aux gaz, les statistiques et les pourcentages perdent leur signification car le compte exact en est impossible. Les statistiques les plus fréquemment rencontrées font état de 1,36 million d'hommes intoxiqués au cours du conflit. A savoir 860 000 sur le front occidental et 500 000 au sein des forces russes, avec respectivement 38 000 et 56 000 morts, soit un total de 94 000 morts (75). Les statistiques données par Delga (76) se trouvent dans la même fourchette.

Tableau n°17 : estimation des pertes occasionnées par les gaz, comparées aux pertes totales au cours du conflit (76)

Nature de l'atteinte	Blessés au combat (y compris les morts)	Mort au combat sur les 2 fronts	%morts/blessés.
Gaz	1 296 853	91 198	7
Autres armes	26 712 870	6 799 313	25.4
Total	28 009 723	6 890 511	24.6

Si on écarte le point d'interrogation qu'il faut maintenir sur les pertes russes, O.Lepick arrive sur le front occidental de la Grande Guerre, de loin quand même le plus important, à 3% des pertes dues au gaz (16), avec 17 000 morts (près de 50% dans les 11 derniers mois de la guerre). Les victimes des armes chimiques représentent donc à peine 0,5% de l'ensemble des morts dénombrés sur le front occidental de la mer du Nord à la Suisse.

1- LES PERTES FRANÇAISES

La statistique médicale la plus couramment rencontrée donne 127 769 intoxiqués évacués sur les formations sanitaires au cours du conflit. Mais il importe de noter qu'elle laisse en dehors de ces listes tous les gazés qui ne quittèrent pas la zone des armées, les gazés légers, immédiatement récupérables et ceux grièvement atteints, morts sur le champ. Au cours de l'année 1918 on estime à plus de 100 000 le nombre de gazés traités, avec un minimum d'évacuations à grande distance (26). On peut donc compter que le nombre de militaires français touchés par les gaz entre 1915 et 1917, s'élève aux

alentours de 25 000. Le bilan total le plus probable avoisinerait les 130 000⁷⁷ hommes intoxiqués, au sein des rangs français. A titre d'exemple les forces françaises ne déplorèrent « que » 2 731 victimes des gaz sur l'ensemble du front entre février et octobre 1916 (77), dont « seulement » 450 décédèrent, soit 16,5%. L'emploi de l'ypérite provoqua, à partir de 1917, une véritable fonte des effectifs : dans le seul secteur de Verdun (14), dans la journée du 20 août 1917, les forces françaises durent évacuer 4 436 ypérités ; dans la journée du 1^{er} septembre, 1 350 ; dans celle du 24 septembre, 4 134. Les Allemands devaient tirer cette année là un million d'obus, représentant 2 500t d'ypérite (79). L'armée française, relativement épargnée par les premiers bombardements à l'ypérite, vit rapidement le nombre de gazés passer de 3 122 pour le premier semestre 1917, à 10 533 pour le second semestre et 52 402 pour le troisième (77).

L'année 1918 marqua un tournant dans la guerre chimique : l'emploi à outrance des gaz causa plus de perte au cours des 11 derniers mois de guerre chimique, que lors des trois premières années de son utilisation. En témoignent les chiffres fournis par Mignon (26) : le commandement du G.A.R, entre le 21 mars et le 11 novembre 1918 estimait à 62 342 le nombre de gazés : I^{ère} Armée, 20 002 ; III^{ème} Armée, 18 566 ; X^{ème} Armée, 22 342 ; VI^{ème} Armée, 1 432. L'ypérite y figure en bonne place comme principal agent causal : sur les atteintes par gaz données par la 1^{ère} Armée au cours de la période s'étalant du 8 août au 11 novembre 1918, à savoir 13 894 gazés, 11 582 étaient des ypérités, 1828 ont supportés une atteinte mixte et seulement 484 ont été victime des gaz suffocants. L'addition des 13 894 gazés et des 34 125 autres blessés de l'offensive montre que, sur 48 019 victimes des engins de guerre, 29% ont été atteints par les gaz.

Toubert (43) constata que la proportion de gazés par rapport aux atteintes par projectiles variait en fonction des phases offensives et défensives. Ce nombre augmentait très largement lorsque les armées s'immobilisaient et diminuaient significativement, quand les troupes avançaient ou reculaient. En effet, en 1918 lors de l'avance rapide des troupes françaises en Belgique, pendant les dernières semaines de la guerre, les gaz ne représentaient que 6% des blessures. Par contre lors de l'immobilisation des adversaires, en avril et mai 1918, dans la région du mont Kemmel : les atteintes par gaz culminèrent jusqu'à 40%. D'une façon générale, le pourcentage de gazés augmentait proportionnellement avec la résistance rencontrée.

Le médecin militaire Dopter, membre de l'Académie de médecine (14), donnait une statistique intéressante sur le taux de récupération des vésiqués. Partant d'un nombre important⁷⁸ d'ypérités évacués, il constatait que :

- 0% étaient récupérés dans les 30 jours,
- 13% étaient récupérés entre les 30 et 45 jours,
- 35% étaient récupérés entre les 45 et 60 jours,

⁷⁷ Dupâquier (47) donnait le chiffre de 128 000 hommes intoxiqués.

⁷⁸ Dans son article Bloch ne faisait pas mention du nombre de blessés comptés pour l'étude du médecin Dopter.

- 17% étaient récupérés après les 60 jours.

Le total des « récupérés » (et on voit après quels délais) n'était que de 65%. En outre sur ces derniers un tiers présentait encore des troubles divers et un état général précaire. Et même, chez la plupart des autres, une diminution de la valeur physique fut à redouter. Les rapports du Médecin-Major Pic, responsable du centre spécial des gazés de la XIV^{ème} militaire (13), illustrent encore une fois les difficultés de récupération des anciens gazés qu'ils soient suffoqués ou vésiqués :

- avril 1917 : sur 8 sorties ; 3 propositions de convalescence, 3 pour service auxiliaire, 2 pour réforme temporaire.
- Septembre 1917 : 20 évacuations sur annexes, 19 sur centre de réforme avec propositions de congés de convalescence de 15 jours à 1 mois, une proposition pour deux mois.
- janvier 1918 : sur 20 sorties ; 2 propositions de réforme temporaire, 5 retours en dépôt, 13 congés de convalescence.

L'arme chimique était mieux capable de disloquer les unités combattantes que les armes conventionnelles : pour éliminer un combattant il a fallu en moyenne 259 kg d'explosifs ou 5 000 balles et seulement 30 kg d'ypérite (76). Bien entendu tous ces ypérités n'étaient pas mortellement atteints ; et le nombre des cas mortels était même très faible : de l'ordre de 1 à 2%. Mais la fonte des effectifs n'en est pas moins obtenue ; la récupération des ypérités étant particulièrement lente.

A ce bilan militaire, il faut ajouter celui des civils travaillant dans les usines chimiques, où les conditions de travail furent la plupart du temps défavorables. Peu de problèmes se posèrent avec la production du phosgène et du chlore, même quand il fallut en produire en grande quantité. Des accidents survenaient n'entraînant que rarement la mort. Les usines De Laire à Paris et Calais, qui produisaient du phosgène, dotèrent leurs employés de protection respiratoire et installèrent des postes respiratoires un peu partout (16). Cela ne suffit pas cependant à éviter les accidents et les intoxications chroniques. Mais ce fut vraiment avec la production industrielle d'ypérite que les conditions de travail se dégradèrent et que de véritables hécatombes eurent lieu dans ces usines. La complexité du procédé de fabrication et les fuites causèrent d'innombrables accidents parmi les ouvriers. Ceux travaillant dans les usines de remplissage de cylindres ou de munitions chimiques n'étaient pas non plus épargnés. La production française d'obus remplis d'ypérite débuta au mois d'avril, au début du mois suivant, on comptait déjà plus de 310 malades atteints plus ou moins gravement par les vapeurs d'ypérite (16), développant de nombreuses pathologies chroniques. Ces affections contractées dans ces usines ouvraient, elles aussi, droit à pension.

Le nombre de pensionnés, au titre des blessures causées par gaz de combat, reste encore aujourd'hui inconnu. Ces vétérans sont inclus, sans aucune distinction particulière, dans les 235 884 hommes pensionnés pour atteintes pulmonaires à la date

du 1^{er} janvier 1927 (43). A cette date le nombre total de pensionnés avoisinait les 708 591 ; se répartissant en 406 606 pour les membres supérieurs et inférieurs, 235 884 pour atteintes pulmonaires⁷⁹, 27 281 pour les yeux (dont 2 585 pour cécité), 17 730 pour les oreilles (dont 4 338 sourds), 8 588 pour des atteintes de la face et 14 502 pour troubles mentaux.

2- LES PERTES BRITANNIQUES

Les forces britanniques déplorèrent au cours de la guerre 180 983 gazés avec 6 062 morts, soit 3,3% (79). Encore une fois, ce fut l'apparition de l'ypérite sur le champ de bataille et son emploi intensif, qui causèrent le plus grand nombre d'intoxication dans les rangs des *Tommies*. Entre le 21 juillet 1917 et le 23 novembre 1918, on dénombra 160 970 entrées dans les formations sanitaires britanniques, pour cause d'intoxication par gaz ; parmi ces évacués 1 859 furent mortellement atteints ; 70% de ces évacués étaient des ypérités. Dans les trois premières semaines d'utilisation de l'ypérite, les Britanniques subirent près de 14 200 victimes dont 489 décédèrent, soit autant que toutes les pertes subies à l'occasion des bombardements chimiques de toute l'année 1916. Dans un hôpital de campagne britannique, entre le mois de mai et le mois d'août 1918, sur 894 gazés : 77 % étaient des victimes de l'ypérite, 10 % d'arsines, 6 % du phosgène, 4 % de lacrymogènes, et de 3 % de substances non identifiées (11).

Devine (64) avance le chiffre de 341 000 pensionnés en avril 1918, avec 11,6% pour troubles pulmonaires et tuberculose. En 1920, il y avait en Grande-Bretagne 26 700 vétérans pensionnés au titre des blessures ou de troubles physiques causés par une exposition à des gaz de combat. Au 31 mai 1929, leur nombre était tombé par les disparitions et les reclassifications successives à 8 400 hommes, soit à peine 1,14% des 737 000 anciens combattants de la Grande Guerre (11).

3- LES PERTES DU C.E.A

Le Corps Expéditionnaire Américain compta 34 249⁸⁰ morts (officiers et hommes de troupe) au sein de ses effectifs sur le champ de bataille même. Les évacuations sur les hôpitaux de campagne s'élevèrent à 224 089 hommes, parmi eux, 70 552 souffraient d'atteintes imputables aux gaz, soit 31,5%. On dénombra 13 691 décédés dans les formations sanitaires suite à leur admission, dont 1 221 par produits toxiques, soit 8,92% des décès. Le détail des atteintes pour les mois de 1918 est le suivant :

⁷⁹ Dupâquier (47) y opposant 415 339 pensionnés dont 97 000 pensionnés pour troubles respiratoires, à peu près tous gazés, en 1926.

⁸⁰ Total officiellement arrêté en décembre 1926

Tableau n°18 : pertes du C.E.A imputables aux gaz au cours de l'année 1918 (13).

Mois	Nombre de gazés	pourcentage
Février	95	0.13
Mars	535	0.76
Avril	656	0.93
Mai	2 638	3.74
Juin	6 318	8.96
Juillet	9 945	14.10
Août	11 939	16.92
Septembre	9 948	14.10
Octobre	24 350	34.51
Novembre	3 667	5.20
Non spécifié	461	0.65
TOTAL	70 552	100

Les chiffres suivants donnent l'image très approximativement exacte de la morbidité et de la mortalité en raison des divers produits employés par les forces allemandes, au cours de l'année 1918:

Tableau n°19 : pertes du C.E.A en fonction des différents gaz (13).

Gaz en cause	Cas	Morts	%
Produits non déterminés	33 587	546	1.63
Chlore	1 843	7	0.38
Ypérite	27 711	599	2.16
Phosgène	6 834	66	0.97
Arsine	577	3	0.52
Total	70 552	1 221	1.73

Au total 23,7% des pertes totales (morts et blessés) du C.E.A furent victimes des gaz de combat, soit un pourcentage comparable aux pertes françaises et britanniques au cours de la même période. Pourtant, si l'on considère les dix premiers mois qui suivirent l'engagement des troupes américaines sur le front, ces dernières furent déployées dans des secteurs relativement calmes et donc peu exposés aux bombardements chimiques réservés aux secteurs jugés stratégiques, ce nombre élevé illustre l'impréparation des troupes américaines à la guerre chimique lors de leur entrée en guerre.

Il y eut 2 853 cas de réforme (officiers et hommes de troupe) pour cause d'atteintes par produits toxiques, sur un nombre global de 20 588 réformes, soit 13,8% des réformes pour séquelles d'atteintes toxiques. Une statistique donnée par le

Lieutenant-Colonel Wadhams (80), à la conférence chirurgicale interalliée, fait état de 74 573 hommes hospitalisés dans les formations sanitaires de l'A.E.F, après intoxications par gaz. Elle dénombrait 1 194 décès dans ces mêmes formations sanitaires.

4- LES AUTRES BELLIGERANTS

Cette conférence interalliée de 1920 (80) renseigne sur les pertes subies par l'armée belge : le rapporteur de l'époque avançait les chiffres de 49 officiers et 2 299 hommes de troupe gazés durant toute la durée du conflit, sans mentionner la proportion de blessés et de morts⁸¹. Pour les troupes canadiennes, les seuls chiffres disponibles sont ceux avancés par Devine (77) et concernant les pensionnés pour le mois d'avril 1918. On dénombrait à cette date 19 000 pensionnés de guerre avec 15,1% , soit 2 570 hommes, pour troubles pulmonaires et tuberculose.

La grande inconnue restant l'estimation des pertes russes, il serait hasardeux d'en donner un chiffre précis et nous nous contenterons de reprendre ici les conclusions émises par O.Lepick (1), à savoir une fourchette comprise entre 200 et 500 000 victimes au sein de l'armée russe. Il en va de même pour les troupes italiennes et austro-hongroises, dont les pertes sont estimées à respectivement 8 à 12 000 hommes et moins de 4 500 pour l'Autriche-hongrie.

5- LES PERTES ALLEMANDES

N'ayant pas consulté les archives allemandes, nous prenons les estimations avancées par Olivier Lepick ; 107 000 victimes des gaz, dont 70 000 en 1918 ; pour 4 000 morts, dont 2 100 en 1918.

6- LES POPULATIONS CIVILES

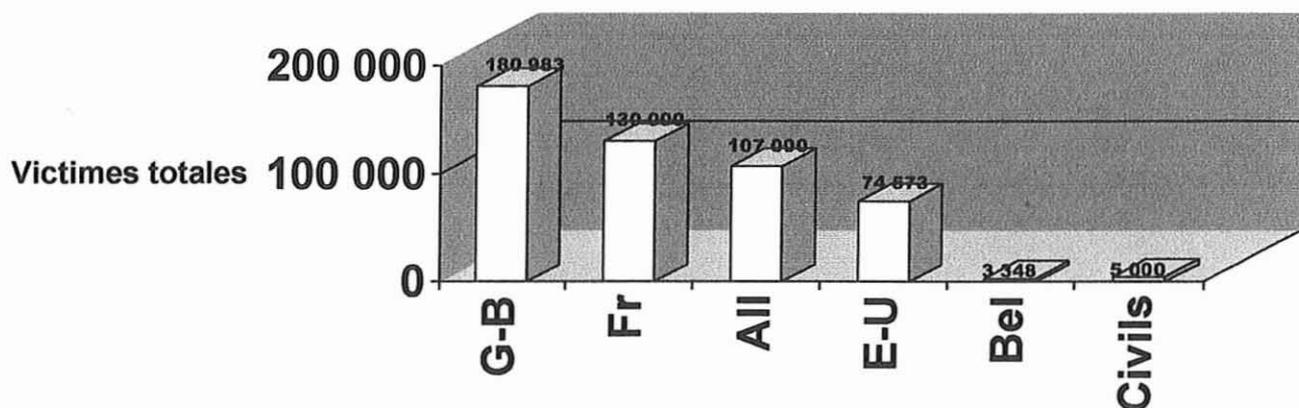
Seules les populations belges et françaises subirent l'effet des gaz, Olivier Lepick estime à 5 000, et sûrement plus le nombre de victimes civiles des gaz au cours du conflit. Les populations civiles, situées à proximité du front comme à Pont-à-Mousson, étaient pourtant équipées de masques respiratoires et participaient régulièrement à des cours et exercices visant à les instruire sur l'emploi des gaz. De plus de nombreuses affiches, résumant les consignes à observer en cas d'attaque par gaz, étaient placardées sur les murs de la ville. L'exemple le plus marquant, restant celui du bombardement d'Armentières, par des obus à ypérite dans la nuit du 20 au 21 juillet 1917, ainsi que le

⁸¹Il apparaît impossible qu'il s'agisse ici du nombre de décès par gaz, qui formerait 17.65% du total des morts, puisque l'armée belge déplora 13 025 hommes de troupe tués au cours du conflit

29 du même mois. Une fois le bombardement terminé, les civils sortirent des abris et vaquèrent à leur occupations quotidiennes, ignorant tout du caractère persistant du nouveau gaz. Cette précipitation causa la mort de 86 personnes et fit plus de 675 victimes (16).

Mais même loin du front ces populations purent subir l'effet des gaz. Le Médecin-major Pic relate dans un rapport de janvier 1918, l'accident de la Tour de Miellery ayant entraîné l'hospitalisation d'un certain nombre de civils. Un réservoir de bertholite mal arrimé tomba le 31 décembre au matin, d'un train de marchandises en marche, obstruant la voie descendante, de Lyon à Givors. Un train omnibus creva alors le réservoir, déversant le liquide qui s'évapora en donnant naissance à un nuage chloré, atteignant alors 42 voyageurs, dont deux sapeurs-pompiers de Lyon, qui furent eux aussi intoxiqués, en voulant porter secours aux victimes, leur masque ayant été mal assujéti. Tous ces malades furent hospitalisés dans les hôpitaux de Givors, l'Hôtel-Dieu à Lyon, et tous ont guéri.

Estimation des pertes dues au gaz sur le front occidental 1914-1918



CONCLUSION

On voit à quel point il est difficile de quantifier l'impact militaire des gaz au cours du conflit, et plus encore d'évaluer les souffrances de ces soldats. Les comptes rendus des attaques par gaz, des nombres de victimes, des moyens de traitement pendant et après-guerre ne se réduisent pas aux aspects chimiques, tactiques et médicaux. Ils concernent des soldats qui ont souffert, qui sont morts et il faut bien garder en mémoire les quelques citations qui parlent de cette souffrance ; elle transparaît dans les observations du docteur Voivenel. La dévotion des professeurs Achard, Flandin, Rathery, Michel, Pic et les témoignages du même Voivenel, contribuent à la grandeur du Service de Santé des Armées françaises. Seule l'apparition de l'ypérite, et les souffrances engendrées semblent avoir passionné la plupart des médecins. Dès lors le Service de Santé a véritablement adapté son organisation à cette guerre nouvelle, et a pris convenablement en charge le gazé, sous l'impulsion du Médecin-Général Toubert, en créant les formations Z, dont les actuelles sections NBC, sont les dignes héritières.

Après quatre ans de guerre, les tentatives de réconciliation des nations n'ont pas fait oublier le devoir de réparation et de soins que réclamaient les séquelles des blessures reçues. Nous avons résumés les compensations attribuées sous forme de pensions et les traitements médicaux appliqués aux anciens combattants français victimes des gaz.

Cette nouvelle arme ne s'est pas révélée aussi efficace que souhaitée, ne permettant que rarement la percée, devenant une arme d'appui et d'attrition, plongeant les soldats de premières lignes dans la hantise de l'attaque. Si on veut une froide objectivité en considérant les bilans, on voit que des quantités fort semblables d'agents chimiques employées dans les deux camps ont fait quatre fois plus de victimes dans le camp des alliés que dans celui des troupes allemandes sur le front occidental. Et un rapport encore plus grand apparaît alors, si l'on tient compte des pertes russes. On ne peut s'empêcher de relier cet état des victimes à l'avance, pour ne pas dire la suprématie, de la chimie allemande en ce début de 20^{ème} siècle, qui a permis à l'état-major allemand d'innover dans le choix des toxiques et de surprendre les alliés. L'artisan de ces succès, Fritz Haber, ne reçut-il pas le prix Nobel de chimie en 1918 ? Scientifiquement mérité, mais mal accepté par les alliés. Pourtant la guerre et la politique, ne sont elles pas dérisoires et toujours recommencées ? Haber devra quitter l'Allemagne en 1933 pour se réfugier en Suisse ... Et le 3 septembre 1939 la Pologne prendra la place de la Serbie pour plonger le monde dans un nouveau conflit...

Ainsi, en dépit des engagements internationaux pris, étions nous instruits dans la crainte de voir, au cours d'un conflit moderne, l'arme chimique faire tôt ou tard sa réapparition sur le champ de bataille et l'intervention italienne de 1935 en Ethiopie, où fut utilisée l'ypérite, était venue confirmer les craintes d'une attaque chimique. Les militaires et les civils étaient pourvus de masques à gaz, la défense passive et les infirmières Z bien entraînées. Mais les armées ne s'attaquèrent pas avec les gaz. La chimie concerna largement les civils : gaz dans les camps d'extermination nazis, phosphore des bombes incendiaires à Dresde, Hambourg, uranium à Hiroshima ... (le climat suffisant au Goulag).

La deuxième moitié du vingtième siècle ne manque pas de conflit, la cruauté des moyens ne diminuant pas. Le "panache" du guerrier, la trêve saisonnière sont oubliés et militaires et civils sont autant exposés aux risques NBC, qu'au couteau de l'égorgeur et à la balle du sniper. La théorie qui veut, que depuis l'apparition de la bombe atomique, l'arme chimique soit devenue "la bombe atomique du pauvre" ou une arme périmée ; semble aujourd'hui désuète. Les Etats-Unis n'ont ils pas utilisé "l'agent orange" au Viêt-Nam et l'armée irakienne n'a t-elle pas utilisé en masse l'ypérite pour exterminer des populations Kurdes et provoquer d'importantes ponctions dans les rangs de l'armée iranienne. L'arme chimique par son effet très démoralisant et sa facilité d'accès (les stocks et les compétences de l'ex URSS sont désormais disponibles au plus offrant), ne se limite plus à un simple usage militaire ; mais apparaît comme une réelle menace terroriste, en témoignent l'attaque menée au gaz sarin, dans le métro de Tokyo, et les menaces d'attentats chimiques consécutives aux attentats du 11 septembre 2001.

ANNEXES

1- EFFECTIFS DU G.B.D DURANT LA PREMIERE GUERRE MONDIALE, D'APRES MIGNON (26)

Effectifs	1914	Mars 1915	Décembre 1917
Médecin-major de 1 ^{ère} ou 2 ^{ème} classe.	1	1	1
Médecins aides-majors.	1	1	2
Médecins auxiliaires.	4	8	2
Pharmacien aide-major.			1
Pharmaciens auxiliaires.			6
Officiers d'administration.	2	2	1
Dentiste.			1
Brancardiers (ss-off et cap. Compris).	132	164	177

2- EFFECTIF DU G.B.C AU COURS DU CONFLIT (29)

Pour compléter les formations divisionnaires, la Direction du S.S de C.A, mettait à la disposition le personnel du G.B.C : 3 médecins, dont un Aide-Major ; 2 officiers d'administration ; 1 officier du train ; 4 ministres du Culte ; 6 médecins auxiliaires, 10 sous-officiers et 205 brancardiers. Le matériel était encore plus important que celui du G.B.D, à savoir 2 voitures médicales à deux roues, 8 voitures pour blessés à deux roues, 6 voitures médicales à quatre roues, 5 fourgons (15 brouettes porte-brancards par chariot), 1 cuisine roulante et 1 voiture de personnel. Tous ces moyens étant bien sûr hippomobiles.

3- ORGANISATION SOMMAIRE DE SERVICE DE SANTE DANS L'ARMEE ALLEMANDE

A- Service de Santé Régimentaire

Le personnel médical régimentaire allemand était assez analogue à celui rencontré dans les formations françaises, avec les mêmes assimilations de grade. Sous la direction d'un médecin-chef, on trouvait au niveau de chaque bataillon : un ou deux médecins⁸²

⁸² Le nombre de médecins affectés à chaque bataillon diffère selon les écrits, passant de deux dans les archives du Val-de-Grâce (13) à un dans le Bulletin des Sciences Pharmacologiques (25).

ayant grade d'officiers, quatre médecins auxiliaires⁸³ (1 par compagnie), fin mai 1916, un médecin auxiliaire supplémentaire fut rattaché à chaque bataillon. S'y ajoute un infirmier par compagnie (*unteroffizier* ou *gefrierter*). On dénottait aussi un sergent infirmier, spécialisé notamment dans les soins à donner aux intoxiqués par les gaz (25). Il relevait du médecin et non de l'officier des gaz du bataillon ou du régiment, qui était toujours à l'arrière, où il était chargé de la vérification des masques et des expériences en chambre à gaz (obligatoire tous les quinze jours) et qui avait sous ses ordres des sous-officiers spécialisés dans la protection contre les gaz. 16 brancardiers (4 par compagnie) encadrés par 2 sous-officiers sanitaires (13) étaient affectés à la relève des blessés. De plus 2 hommes par compagnie étaient désignés comme brancardiers auxiliaires « *Hilfsanitäter* », pour remplacer les brancardiers blessés ou tués. Avec ces effectifs était constitué un P.S par compagnie, situé à proximité immédiate de la ligne de feu et regroupant les médecins auxiliaires, les brancardiers et l'infirmier de compagnie; ainsi qu'un grand P.S avec les deux médecins de bataillon, le sergent infirmier et 2 à 4 infirmiers ou brancardiers, ou poste de pansement « *Truppenverbandplatz* ». Il se situait dans la tranchée de soutien, le plus souvent constitué dans une cave et pouvant accueillir près de 30 blessés. La protection contre les gaz y était assurée par des rideaux, des solutions neutralisantes et des approvisionnements de masque. Le VII^{ème} corps équipa ces postes, de bouteilles d'oxygène pressurisées, dès septembre 1915 et cette mesure fut rapidement étendue au reste de l'armée allemande. On trouvait plus loin le P.S régimentaire avec le médecin-chef, des brancardiers; assistés par deux brancardiers du groupe de brancardiers. En arrière encore, le service régimentaire installait une salle de garde et de visite « *Ortskrankenstube* », pour les cas spéciaux et les malades. Le bataillon disposait d'une voiture médicale avec 10 caisses médicales, des instruments, des pansements et 6 brancards.

Lors d'une alerte aux gaz, la consigne était de mettre immédiatement le masque, abaisser les toiles qui fermaient les abris et de les imbiber d'hyposulfite de sodium, enfin allumer des feux de barrage contre les gaz, au moyen de fagots placés à cette attention à l'entrée des abris. L'infirmier spécialiste des gaz se rendait immédiatement au P.S, où il donnait les premiers soins aux intoxiqués (25).

Dans l'artillerie, on trouvait un médecin par groupe de trois batteries, un sous-officier infirmier par batterie, pas d'infirmier ou de brancardier. L'évacuation étant le fait d'hommes de bonne volonté. Pas de voiture médicale régimentaire, juste 2 brancards et une boîte à médicaments avec trousse par batterie. Ils ne disposaient d'aucun P.S, ils se devaient d'utiliser ceux de l'infanterie situés à proximité des batteries.

⁸³ Au début du conflit ces médecins auxiliaires n'existaient pas. A la fin du conflit le besoin de médecins conduit les autorités allemandes à employer des étudiants en médecine pour remplir les fonctions de médecin ordinaire, avec le grade de *Feldwebel-Leutnants* analogue à celui de sous-aide-major en France (81) et ne pouvant accéder aux grades d'officiers.

B- Le groupe de brancardiers

Divisionnaire ou de corps, aussi appelé « *Sanitaets-Kompagnie* », élément équivalent aux brancardiers divisionnaires. Son rôle était d'assurer la relève des blessés sur le champ de bataille en complément du S.S régimentaire et de porter les blessés venant des P.S vers les ambulances de campagne. Elle se constituait de 2 ou 3 médecins, un pharmacien (pour l'analyse de l'eau), 10 à 12 *unteroffizier* et 120 brancardiers, le tout commandé par un capitaine d'infanterie ou de cavalerie inapte au service de l'avant. Ces brancardiers étaient mieux formés que leurs homologues français : les caporaux et infirmiers étaient de véritables infirmiers capables de donner les premiers soins ; les médecins n'étaient pas obligés d'accompagner et de guider la relève des blessés. Les sous-officiers sanitaires étaient plus nombreux dans les corps de troupe allemands : on trouvait au moins un sergent ou caporal brancardier par compagnie. On dénombrait une compagnie par division, mais lors de la bataille de la Somme cela se montra largement insuffisant, et il fut créé une compagnie de réserve mise à la disposition de l'Armée et affectée à chaque division. Chaque compagnie disposait de 4 voitures automobiles pour 4 blessés couchés ou 8 assis et 8 voitures à deux chevaux. Postes établis par la compagnie sanitaire :

- Un point de rassemblement des voitures « *Wagenhalteplatz* » : placé en avant du poste de pansement principal et à environ 3,5 km en arrière du P.S.R. Il se composait d'abris contenant de la nourriture et des boissons chaudes, c'est une réserve d'accessoires médicaux et chirurgicaux pour le P.S.R. Le personnel se composait d'un petit détachement de brancardiers sous les ordres d'un sous-officier, avec parfois un médecin détaché. Un ou deux fourgons ambulances restaient sur place et se portaient la nuit, à la rencontre des brancardiers transportant les blessés.
- Le poste de pansement principal « *Hauptverbandplatz* » : il s'installait dans un abri remarquablement organisé (comme seuls les Allemands en firent tout au long de la guerre) et à l'épreuve de l'artillerie dans un village, à environ 10 ou 11 km du front. A chaque poste principal se trouvaient attachées une voiture de stérilisation d'eau ainsi que deux voitures ambulances. Tous les blessés venant des P.S passaient obligatoirement par le poste principal. Les blessés en état de marcher étaient envoyés par petits groupes et en formation de marche au poste principal, après avoir été rassemblés au point d'arrêt des voitures.
- Un point de rassemblement pour blessé léger dénommé « *Leichverwundeten-Sammelplatz* » était organisé par le groupe : en arrière, aux environs du point de rassemblement ; les blessés pouvant marcher étaient alors dirigés sur le poste principal, en s'y rendant à pied ou à l'aide de véhicule sanitaire.

Chaque blessé devait porter deux fiches de diagnostic, ces fiches avaient deux bordures rouges perforées. Pour un homme capable de marcher on déchirait les deux marges ; s'il était transportable, une seule marge était déchirée. Dans le cas où il

s'avérait intransportable les deux marges restaient intactes. Un homme qui arrivait au poste principal ou au poste d'arrêt des voitures, sans fiche médicale ou sans autorisation était renvoyé à son unité à moins qu'il ne souffrit d'une maladie ou d'une blessure. Dans ce cas la fiche lui était remise par le poste principal et son unité en était avisée : ce procédé fut employé comme dans l'armée française, afin d'éviter la fonte des effectifs de première ligne.

C- L'ambulance ou « *Feldlazarett* »

Située dans une maison ou une baraque en bois à 12 ou 15 km du front, on en comptait deux à trois par division, d'une capacité de 100 lits chacun. Elles étaient dotées d'un service de triage, de radioscopie, de chirurgie. Le personnel médical se composait de 4 à 5 médecins, d'un pharmacien, de 10 *unteroffiziers*, 15 infirmiers et de 2 « inspecteurs » ; 1 *oberinspektor* et 1 *inspektor*, tous deux officiers d'administration et portant le grade de *Leutnants* ou *Feldwebel*.

D- Les hôpitaux de campagne et le « *Kriegslazarett* »

Normalement 12 par C.A, ils se trouvaient placés sous la direction du Directeur du SS du C.A. Ils se rapprochaient des conditions d'utilisation des hôpitaux d'évacuation de l'armée française. Dans chaque hôpital six médecins disposaient de deux cents lits. On retrouvait de nombreux hôpitaux spécialisés comme hôpitaux pour blessés graves, maladies infectieuses, gazés, radiographie, chirurgicaux. Durant la bataille de la Somme ces hôpitaux chirurgicaux furent installés près des postes principaux.

Le « *Kriegslazarett* » visité par Morancé était une sorte d'hôpital d'évacuation mobile, sous la direction générale d'un médecin-chef, constitué par un nombre variable de sections autonomes formées elles-mêmes de plusieurs hôpitaux de campagne. Il pouvait comprendre de 500 à plusieurs milliers de lits.

E- Les hôpitaux d'évacuation fixe « *Krankensammelstelle* »

Ou point de rassemblement des malades, situés à 30 km du front, près d'une gare importante, isolés de tout établissement militaire et protégés par de grandes croix rouges. Morancé (81) nota le manque de matière première, consécutif au blocus maritime et préjudiciable au traitement des blessés : on manquait d'alcool, de savon, de teinture d'iode et d'autoclave.

F- Moyens de transport

Il en allait de même avec les moyens de transport : les trains sanitaires ou « *Lazarettzug* » étaient de vieux trains, usés par de longues années d'utilisation. Ces trains étaient recouverts de croix rouges, l'intérieur des wagons avaient été enlevés et les blessés se couchaient à même le plancher sur du foin humide. Ces trains étaient dépourvus de chauffage, d'éclairage, de cuisine et de commodité, rappelant les premiers trains sanitaires mis en place par le S.S français au début du conflit. Certains T.S possédaient des wagons munis de couchettes et de compartiments où les blessés légers pouvaient y voyager assis. Le blocus priva l'Allemagne de ses approvisionnements en caoutchouc et en graisse nécessaires au développement de l'automobile ; de ce fait rares furent les véhicules sanitaires allemands. Les véhicules à traction hippomobile représentèrent la majorité des véhicules du S.S allemand, les chevaux ne manquant pas suite à la défaite russe. Alors que les S.S.A transportaient rapidement les blessés vers les ambulances du côté français, les blessés allemands étaient évacués à pied ou sur des voies de chemin de fer de 0,60 m, nombreuses sur les arrières du front. Morancé (81), donne une description d'une auto-sanitaire aperçue sur les arrières du front, lors de sa captivité en avril 1918. Il fut frappé par l'aspect « colossal » du véhicule : celle-ci étant complètement fermée et pouvait transporter 18 blessés couchés sur trois étages ; chaque étage comportait trois portes-brancards disposés côte à côte et cela sur deux longueurs. Elle était réalisée dans un but d'économie, mais sa largeur la rendait d'emploi incommode sur les routes étroites et encombrées de l'avant. On pouvait aussi y attacher à l'arrière une remorque à deux roues, pour le transport des blessés, mais son utilisation sur les routes défoncées rendait son utilisation inconfortable.

4- QUANTITE D'AGENTS CHIMIQUES MIS EN ŒUVRE

Le pourcentage des obus chimiques tirés au cours du premier conflit mondial est estimé à 6,4% de la totalité des projectiles d'artillerie tirés. Entre 1914 et l'armistice, près de 66 millions d'obus chimiques furent tirés par les différents protagonistes.

Au début de la guerre chimique, les belligérants, privilégièrent l'emploi des gaz sous forme de nuées dérivantes. L'artillerie s'équipa progressivement et la proportion des obus ne cessa d'augmenter tout au long du conflit pour devenir le principal vecteur de la guerre chimique. Ainsi, lors des 6 premiers mois de la bataille de Verdun au premier semestre 1916, la consommation de projectiles permet de constater que seulement 1% des obus tirés par les belligérants contenait des substances délétères. Lors de la préparation de la bataille de la Somme, en été 1916, l'artillerie française utilisa 1,7 millions d'obus dont seulement 30 000 étaient chimiques. Lors de la prise de Flers, les Britanniques n'utilisèrent que 9 000 munitions chimiques, pour 410 000 conventionnelles (11).

Par opposition, dans les 6 derniers mois de la guerre, 20% des projectiles utilisés par l'ensemble des protagonistes étaient de nature chimique. Entre janvier et octobre 1918, 94% des agents chimiques provenaient de projectiles d'artillerie. D'une manière générale, au cours de l'année 1918, 28% des obus tirés par l'armée allemande contenaient des substances chimiques (cette proportion augmenta encore puisqu'au mois de juillet 1918 en certaines conditions les batteries allemandes tirèrent 50% d'obus chimiques) ; une proportion nettement supérieure aux armées alliées (8,4% pour la Grande-Bretagne et 16% pour la France) (11). Ainsi la dernière année du conflit vit-elle s'amplifier l'utilisation de l'arme chimique : la production, en France, au moment de l'armistice atteignait les 25 000 obus par jour (76).

Tableau n °20 : production d'ypérite au cours de l'année 1918, en France (20).

Mois	Quantité
Mars	240 kg
Avril	7 t
Mai	150 t
Juin	200 t
Juillet	270 t
Août	280 t
Septembre	340 t
Octobre	510 t
Novembre, 11 jours	200 t
Total	1 957 t

Tableau n °21 : Chargement d'obus à ypérite réalisé en France, entre avril et novembre 1918 (20).

Obus charge	75 mm	105 mm	155 mm
Avril 1918	10 000	-	-
Mai	205 000	6 000	400
Juin	370 000	13 000	1 600
Juillet	295 000	19 000	6 000
Août	425 000	12 000	11 000
Septembre	425 000	14 000	31 000
Octobre	350 000	18 000	64 000
Novembre, 11 jours	85 000	9 000	27 000
Total	2 160 000	91 000	141 000

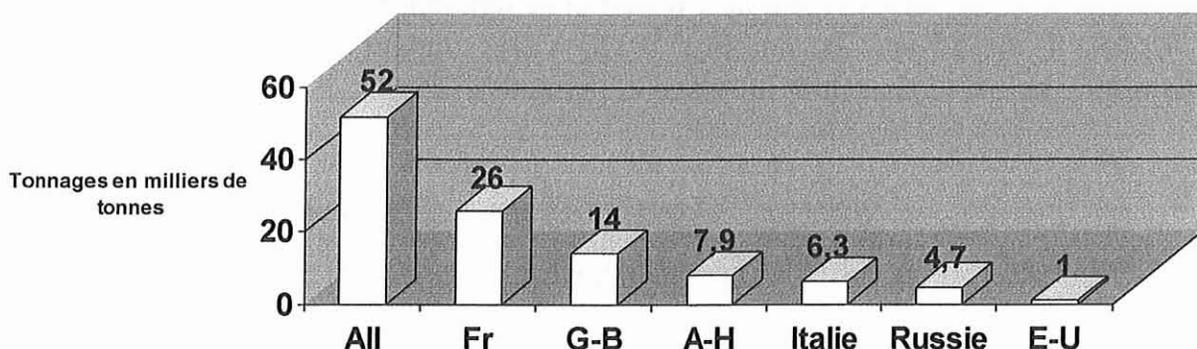
Entre le 22 avril et le 6 août 1915, les pionniers allemands lâchèrent près de 1 200 t de gaz en vagues (chlore ou mélange chlore-phosgène), dont les deux tiers sur le front oriental.

La coopération en matière de guerre chimique passait par des échanges entre les différents alliés. En échange de matière première, la France céda des appareils de protection, des obus spéciaux et des gaz toxiques. Cette coopération passait aussi par des conférences dites « Conférence interalliée des gaz », qui avaient lieu à l'École de pharmacie de Paris, dans la salle du Conseil et se tenaient tous les semestres. La dernière se déroulant du 25 au 31 octobre 1918, y regroupant des délégations française, britannique, belge, américaine, italienne et japonaise (25).

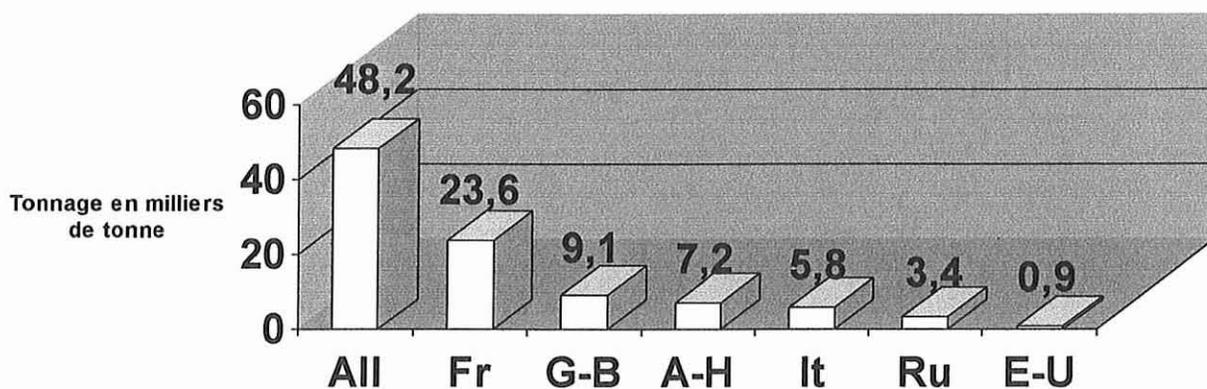
Tableau n°22 : cession française d'appareils protecteurs, d'obus et de gaz, dans le cadre de la coopération interalliée (20).

Pays destinataire	Appareils protecteurs (milliers)	Obus (milliers)	Gaz (t)
Belgique	900	190	
Etats-Unis	800	940	150
Grande-Bretagne			7 000
Grèce	500	12	
Italie	810	40	850
Portugal		45	
Russie		12	
Roumanie	230	12	

Tonnage des agents chimiques utilisés par chaque belligérant entre 1915 et 1918 (11).



Tonnages des agents chimiques utilisés par l'artillerie de chaque belligérant entre 1914 et 1918 (11).



5- TRADUCTION DES FICHES D'IDENTIFICATION ALLEMANDES SUR LES PROJECTILES A GAZ ALLIES

A- Bombe réservoir anglaise de 20cm⁸⁴ (obus à gaz de mortier) p45

Projectile à gaz

page 6a

Connu depuis mars 1918

Marquage en couleur : fond gris sombre avec au milieu un losange gris bleu (signifie : projectile à gaz) et un cercle blanc, un rouge et un blanc (contenu chloropicrine-tétrachlorure d'étain)

Masse à vide : 15,5 kg

Capacité : 11 000 cm³

⁸⁴ Erreur car le dessin donne 19,5cm

Charge : 1) masse : 16 kg
2) composition : 80% chloropicrine, tétrachlorure d'étain 20%
Charge propulsive : 1) masse : 65-100 g
2) composition : trinitrotoluène

avril 1918

B- Projectile de mortier français de 19,5 cm p48

Projectile à gaz page 2g
Connu depuis avril 1918

Marquage en couleur : fond vert (projectile à gaz), au milieu un cercle blanc (contenu : poison), le chiffre 5 (obus spécial n°5, c'est à dire obus à phosgène), en dessous C (Collongite : nom de code du phosgène)

Aub (Aubervilliers : atelier de remplissage) 26.3.18 (date de fabrication) ; le haut peint en blanc (marque de l'orifice de remplissage à fermeture à vis), en bas COTE A AMORCER (côté de mise à feu)

Masse à vide : 15,5 kg
Capacité : 11 000 cm³
Charge : 1) masse 13 kg
2) composition : phosgène pur
Charge propulsive : 1) masse : environ 100 g
2) composition : trinitrotoluène

C- Obus français de 7,5 cm p54

Obus à gaz page 3
Connu depuis juillet 1916

Marquage en couleur : fond vert (projectile à gaz), au milieu 2 cercles blancs* (contenu : poison), sur la tête du projectile le chiffre 4 (projectile spécial n°4, c'est à dire projectile à acide cyanhydrique) et en dessous V4 (vincennite quaternaire : nom de code de l'acide cyanhydrique)

Vis (Vincennes : atelier de remplissage) 16.12.16 (date de remplissage) ; en plus plusieurs croix blanches ou L blanc (marque de balistique)

Largeur de la ceinture : 1,3 cm
Nombre de rayures : 24
Masse à vide : 4,5 kg
Volume intérieur : 480 cm³
Charge : 1) masse 355-500 g
2) composition : acide cyanhydrique 50%
trichlorure d'arsenic 50%
(figure a, b, c, d)

Charge explosive : 1) masse 25 g juin 1918
2) composition : acide picrique

*Nouvelle norme française du 1^{er} janvier 1918 : poison volatil

D- Obus anglais de 11,4 cm (fonte ou acier doux avec chambre explosive étroite, modèle V) p65

Obus à gaz

page 12a

Connu depuis janvier 1918

Marquage de couleur : fond gris bleu (projectile à gaz) ; un cercle blanc, un rouge, un blanc (contenu : chloropicrine-tétrachlorure d'étain) ; un cercle brun rouge au milieu de l'ogive (matériau : fonte ou acier doux)

Largeur de la ceinture : 1,7 cm

Nombre de rayures : 32 cm

Masse à vide : 13,56 kg

Capacité totale : 1075 cm³

Volume de la chambre explosive : 45 cm³

Charge : 1) masse 1,64 kg

2) composition : chloropicrine 78%
tétrachlorure d'étain 22%

E- Projectile anglais Stokes de 10,5 cm p69

Projectile à gaz

page 4

Connu depuis mai 1917

Marquage de couleur : fond gris clair à gris foncé, en haut un cercle rouge, au milieu une bande plus large blanche, en dessous « PS »

Masse à vide : 8 kg

Capacité : 2360 cm³

Charge : 1) masse : 3 kg

2) composition : chloropicrine

6- DETAILS DES ATTAQUES PAR NUÉES DERIVANTES MENEES PAR LES COMPAGNIES Z AU COURS DU CONFLIT

Date	Front d'émission.	Longueur du front d'émission et durée de l'émission..	Troupes visées par la vague.
14/02/16	La Neuville le Godat.	4h30-6h00. Front de 2 200 mètres.	32 ^{ème} Div.
25/03/16	La Pompelle.	23h00-23h30, 23h45-0h05.	4 ^{ème} Div : 140, 40 ^{èmes} IR.
13/04/16	Nord.Est de Compiègnes : Ferme de Quennevières-Boyau du Peintre.	2h30-4h00. Front de 2 600 mètres.	16 ^{ème} Div Rés :28, 68, 29, 65 ^{èmes} IR Rés.
03/06/16	Tête du Violu.	1h30-1h35. Interrompue.	227 ^{ème} Div : 417 ^{ème} IR.
04/06/16	Secteur des Marquises. Est de Reims.	22h00-22h30, 22-40-23h00.	103 ^{ème} Div : 32, 71 ^{èmes} Rgts, 116 ^{ème} IR Rés.
13/06/16	La Neuville le Godat.	9h00-9h30.	32 ^{ème} Div : 102, 103 ^{èmes} IR, 12 ^{ème} bat Chass.
26/06/16	Sud.Est d'Hebuterne.		
27/06/16	Ouest de Baurains.		
28/06/16	Fouquescourt-Parvillers-Andéchy.	19h00-20h35. Front de 7 100 mètres.	36 ^{ème} Div : 128, 175 ^{èmes} IR.
05/07/16	Secteur Lihons-Maucourt.	22h00-22h30. Opération interrompue.	35 ^{ème} Div : 61,141,176 ^{èmes} IR.
12/07/16	Echelle St-Aurin-Dancourt-Calvaire de Beuvraignes.	16h00-17h30. Front de 5 400 mètres.	2 ^{ème} Div Garde :1, 2, 3, 4 ^{èmes} Gren.
14/08/16	Echelle-St-Aurin-Dancourt-route de Tilloloy à Roye.	20h30-22h45. Front de 3 800 mètres.	11 ^{ème} Div Rés : 10, 11 ^{èmes} Gren, 38 ^{ème} Fus, 51 ^{ème} IR.
15/08/16	Sud.Ouest de Moulin sous Touvent. Secteur 20 ^{ème} DI.	5h30-5h45, 6h10-6h20, 7h-7h10. Front de 2 000 mètres.	16 ^{ème} Div Rés : 28, 68, 29, 65 ^{èmes} IR Rés.
25/08/16	Ferme Navarin.	23h00-23h20, 23h40-23h50, 24h00-24h10, 24h40-01h04.	3 ^{ème} Div Rés : 6, 19, 98 ^{èmes} IR Rés. 10 ^{ème} Div Rés : 155, 52, 37 ^{èmes} IR, 37 ^{ème} IR Rés, 5 ^{ème} Bat Chass Rés.
30/08/16	Nord de Monchy.		
04/09/16	Beaumont-Hamel.		
13/09/16	Route d'Amiens à Roye-Chemin Guerbigny Andéchy.	21h-22h30. Front de 2 400 mètres.	8 ^{ème} Div Rés Bav : 18, 19, 22, 23 ^{èmes} BIR Rés.
04/10/16	Ferme de Quennevières (Boyau Duplessis).	18h30- Front de 2 750 mètres.	45 ^{ème} Div Rés : 209,210, 211, 212 ^{èmes} IR.
06/10/16	Secteur de Tahure (Mont-Muret)	22h00-23h00.	52 ^{ème} Div Rés ou 103 ^{ème} Div???
28/10/16	Echelle-St-Aurin-Dancourt. Boyau du homard à celui de la fourmi.	21h30-0h05 Front de 2 100 mètres.	2 ^{ème} Div Garde: 1, 2, 3, 4 ^{èmes} Gren.
29/10/16	S.O de Moulin sous Touvent. Secteur 53 ^{ème} DI.	24h00-2h30. Front de 2 000 mètres.	213 ^{ème} Div : 368 ^{ème} IR.
08/11/16	Secteur de La Harazée.	22h00- 22h10.	19 ^{ème} Div Rés : 73, 74, 78 ^{èmes} IR Rés.
23/11/16	Secteur Ste-Marie à Py-St Souplet.	19h20-20h20, 22h20-23h00.	10 ^{ème} Div Ersatz : 369, 370, 371 ^{èmes} IR.

25/11/16	Idem. Emission complémentaire	18h02-	Idem.
05/12/16	Fouquescourt-Andéchy.	10h30-13h15. Front de 7 600 mètres.	15 ^{ème} Div Rés : 25, 69, 17, 30 ^{èmes} IR.
12/12/16	Secteur de Bailly.	21h30-21h40. Front de 500 mètres.	45 ^{ème} Div Rés : 212 ^{ème} IR Rés.
20/12/16	Nord de Vingré.	21h30-24h00. Front de 2 200 mètres.	9 ^{ème} Div : 19 ^{ème} IR.
22/12/16	Dancours- bois D...	20h00-21h45. Front de 2 750 mètres.	23 ^{ème} Div : 100, 101, 108 ^{èmes} IR.
23/12/16	Dancours- bois D...	Front de 2 750 mètres.	Idem.
31/12/16	Secteur sud de Tahure.	3h00-3h10, 3h40-3h55.	52 ^{ème} Div : 238 ^{ème} , 239, 240 ^{èmes} IR.
16/02/17	St Marie à Py-St Souplet.	21h-22h30.	
17/02/17	Secteur d'Auberive.		
29/03/17	Idem.		
01/04/17	Bois Brûlé.		
12/04/17	La Harazée.		
31/05/17	Nieuport.	22h00-22h30. Front de 2 700 mètres.	
04/06/17	Idem.	0h45- Front de 2 700 mètres.	
21/06/17	Idem.		
26/06/17	Creute du Dragon.		
11/07/17	Secteur de Troyon.		
19/07/17	Nord-est de La Harazée.		
24/07/17	Urvillers		
24/08/17	St Quentin-Urvillers. Saillant de Rocourt- saillant côte 116.	1h30-3h30. Front de 10 000 mètres.	25 ^{ème} Div : 116 et 117 ^{èmes} IR.
09/09/17	Creute du panthéon.		
14/09/17	Seicheprey. Bois de la Hazelles		
03/10/17	Fey en Haye Secteur VIII ^{ème} Armée	4h00-6h00.	
14/10/17	Marvoisier, secteur de Woëvre.	24h00- Front de 400 mètres.	
30/10/17	Fey en Haye.	Front de 1 200 mètres.	
24/11/17	Secteur Sud.Ouest de Juvincourt : Ville au Bois.	2h30-.	235 ^{ème} Div : 456 ^{ème} IR.
27/11/17	Seicheperey. Bois de Faye de Chenevières.	3h30- Front de 300 mètres.	
09/12/17	Bois de Mortmare (Woëvre).	22h00- Front de 750 mètres.	
06/01/18	Fey en Haye. Secteur 153 ^{ème} DI.	9h30-10h30 Front de 300 ou 1200 mètres.	
10/01/18	Secteur de Reillon-St-Martin.	14h00-15h15. Front de 3 000 mètres.	448 ^{ème} IR.
19/01/18	Veho. Secteur 59 ^{ème} DI.	20h30-2038. Front de 750 mètres.	
08/02/18	Ferme du Chamois Secteur de Badonviller.		
19/03/18	Bois Banal. Secteur 7 ^{ème} C.A, 128 DI, 167 ^{ème} RI.	23h00-23h20 Front de 1 200 mètres.	

Bogny : le dépôt contient des munitions chimiques

CHARLEVILLE-MEZIERES. — Un dépôt d'environ 500 obus, estimé à 9 tonnes, découvert en fin de semaine dernière sur la zone industrielle de Bogny-sur-Meuse (Ardennes), contient des munitions chimiques chargées de diphosgène.

Les obus avaient été découverts pendant des travaux de terrassement nécessaires à l'extension d'une entreprise. Le dépôt qui se trouve à quelque trois mètres de profondeur ne présente pour le moment aucun risque.

Les services de déminage qui avaient été immédiatement avertis ont procédé aux diverses analyses nécessaires et ont

identifié les munitions : des obus de 105 d'origine allemande, datant de la Première guerre mondiale, et chargés de diphosgène (gaz moutarde).

Un périmètre de sécurité d'un rayon de 500 mètres sera néanmoins mis en place autour du gisement de munitions lors des opérations de déminage, et une cellule chimique des sapeurs-pompiers montera la garde sur le site.

Les modalités exactes des opérations de déminage seront fixées dans le prochains jours, elles seront probablement organisées lors de deux week-ends successifs.

ABBREVIATIONS

A: Allemagne
A.E.F American Expeditionary Force
A.R.S : appareil respiratoire spécial
Art : artillerie
B : Belgique
Bat : bataillon
Bav : bavarois
C.A : corps d'armée
Can : Canada
D.D.D : désinsectisation-désinfection-douches
D.D : désinfection-douches
D.E : direction des étapes
DI : division d'infanterie
EU : Etats-Unis
F : France
Fus : fusiliers
G.A.A : groupe avancé d'ambulances
G.A.C.A : groupe avancé de corps d'armée
G.A.R : groupe d'armée de réserve
GB : Grande-Bretagne
G.B.C : groupe de brancardiers de corps
G.B.D : groupe de brancardiers divisionnaires
G.Q.G : grand quartier général
H.O.E : hôpital d'origine d'étape
I : Italie
I.E.E.C : Inspection des études et expériences chimiques
Int : intoxiqués
IR : infanterie régiment
I.W.M : International War Museum Kensinton
M.C.G : matériel chimique de guerre
O.A.P : œdème aigu du poumon
P.C : poste de commandement
P.S: poste de secours
P.S.B : poste de secours de bataillon
P.S.R : poste de secours de régiment
R : Russie
RA: régiment d'artillerie

Rés : réserve
R.F.V : région fortifiée de Verdun
RI : régiment d'infanterie
RT : régiment territorial
S.H.A.T : Service Historique de l'Armée de Terre
S.H.L.D : section d'hygiène lavage désinfection
S.S: Service de Santé
S.S.A : section sanitaire automobile
T.S : train sanitaire
Z.E : zone des étapes

INDEX ALPHABETIQUE DE LA BIBLIOGRAPHIE

1. Auteurs cités

A

Achard (38)
Anglade (79)

B

Barriot (5)
Baud (5)
Bethune (55)
Bismuth (5)
Bloch (14)
Boniface (45)
Brandt (64)
Buffetaut (22)

C

Cadet (48)
Canini (42)
Coirault (51)
Cordier (37)

D

Delamare (67)
Delaporte (33)
Delga (76)
Delhomme (17)
Delplanque (46)
Deveaux (39)
Devine (64)
Devos (24)
Dupâquier (47)

E

Etifier (8)

F

Ferrard (23)
Flurin (66)
Fortuné (72)
Fournier (29)
Fremy (75)

G

Gaujard (41)
Girardin (71)

H

Harpedanne de Belleville (69)
Hederer (7)
Hugonot (71)
Huot (36)

I

Imbert (79)
Istin (7)

K

Kienne (30)

L

Labruyere (4)
Lachaux (17)
Langlois (72)
Larcen (32)
Lejaille (2)
Lepick (11) (16)
Lepine (40)

M

Maginot (56)
Magne (37)
Maire (71)
Malmanche (57)
Martin (6)
Maucolot (1)
Michel (9)
Mignon (26)
Minardi-Delhoustal (21)
Miquel (78)
Morance (81)
Moureu (20)

N

Nauroy (15)
Nicot (24)

P

Parlange (65)
Perier (53)
Perpere (9)
Pradalié (50)
Prost (59)

R

Rathery (9)
Rist (49)
Robineau (31)
Rouquette (58)
Rousseau (39)

S

Seagrave (19)
Ségard (68)
Steiger (51)

T

Toubert (43)

V

Voivenel (6) (35) (36)

W

Willot (10)

2. Organismes

Conférence chirurgicale interalliée (52) (80)
Ministère de la Guerre (12) (27) (28) (34) (77)
Musée du Service de Santé des Armées du Val de Grâce (13)
Secrétariat des Anciens Combattants (54) (60)
Union National des Combattants (63)

3. Périodiques

Bulletin des Sciences pharmacologiques (25)
Le blessé du poumon limousin (62)
Est républicain (61)
Républicain lorrain (3)
Science et dévouement (70)

BIBLIOGRAPHIE

1- Maucolot (R).

Les pharmaciens dans la guerre des gaz.

Th : Pharm : Nancy 1, 1996 ; -242p.

2- Lejaille (A).

La contribution des Pharmaciens dans la protection individuelle contre les gaz de combat durant la Première Guerre Mondiale. Extension à la période 1920-1940.

Th : Pharm : Nancy, 1999 ; -258p.

3- Le Républicain Lorrain

Edition du 13 octobre 2001.

4- Labruyère (L-A).

Sur les effets cliniques des gaz de combat allemands. D'un carnet d'observation et de notes relevées aux Armées des Flandres.

Paris : Amédée Legrand, 1934, 106p.

5- Barriot (P), Bismuth (CH), Baud (F.J), et al.

Les trois lignes de défense contre les gaz de combat.

La rev. du praticien, méd générale, 1992, 6, 179, p 1221-1225.

6- Voivenel (P), Martin (P).

La guerre des gaz.

Paris, la renaissance du livre, 1919, 276p.

7- Hederer (C) et Istin (C).

L'arme chimique et ses blessures, étude générale sur les gaz de guerre.

Paris, J-B Bailliére, 1935, 697p.

8- Etifier (R).

Intoxication par les gaz suffocants.

Th : Méd : Paris, 1979 ; -79p.

9- Rathery (F), Michel (R).

Les accidents occasionnés par les gaz toxiques dits asphyxiants employés par les Allemands, étude clinique, anatomo-pathologie et thérapeutique.

Paris médical, 1915,17-18, 2, p 389-394.

- 10- Willot (J).
Etude cliniques des symptômes digestifs de l'intoxication par les gaz allemands.
Th : Méd : Paris, 1919 ; -54p.
- 11- Lepick (O).
Une guerre dans la guerre. Aspects tactiques et stratégiques du conflit chimique
1914-1918.
Th : Hist : Genève, 1997 ; -680p.
- 12- Ministère de la Défense, Direction centrale du Service de Santé militaire.
Mémento médical pour la protection contre les armes chimiques ; 1998, 59p.
- 13- Archives du Musée du Service Santé des Armées du Val De Grâce.
Cartons n° 241, 241', 242 : divers gaz, protection.
- 14- Bloch (Lt-Colonel, D-P).
La guerre chimique, Paris, Berger-Levrault, 1927, 119p.
- 15- Nauroy (J).
Z... comme c'est bizarre.
Rev. Hist. Pharm., 1986, 271, p 317-323.
- 16- Lepick (O) : La grande guerre chimique. -2^e éd.
Paris, Presses Universitaires de France, 1998, 351p.
- 17- Lachaux (G) et Delhomme (P).
La guerre des gaz 1915-1918.
Paris, Hegide, 1985, 157p.
- 18- Mordacq (Général, H).
Les grandes heures de la guerre : 1915 la guerre des tranchées.
Paris : Plon, 1939, 124p.
- 19- Seagrave (S).
La pluie jaune.
Paris, Seuil, 1983, 282p.
- 20- Moureu (C).
La chimie et la guerre.
Paris, Masson et Cie, 1920, 384p.

- 21- Minardi-Delhoustal (B).
Les accidents chimiques liés à la manipulation de munitions de la guerre 1914-1918 et contenant de l'ypérite.
Th : Méd : Nancy 1, 1993 ; -148p.
- 22- Buffetaut (Y).
Mars-juin 1918 : échec à Ludendorff.
Paris, Editions Heimdal, 1988, 96p.
- 23- Ferrard (S).
France 1940 : l'armement terrestre.
Boulogne, ETAI, 1998, 239p.
- 24- Devos (J-C), Nicot (J).
Aperçu sur l'évolution du service de santé au cours de la Première Guerre mondiale.
In : Les fronts invisibles / éd. par Canini (G).
Nancy, Presses universitaires, 1984, p 41-68.
- 25- Bulletin des Sciences Pharmacologiques, 1914-1920.
- 26- Mignon (Médecin inspecteur général).
Le service de santé pendant la guerre 1914-1918.
Paris, Masson, 1924 ; -5 vol.
- 27- Ministère de la guerre, Sous secrétariat d'Etat du Service Santé militaire.
Notice clinique et thérapeutique de l'intoxication par les gaz, 1916, 1918.
- 28- Ministère de la Guerre.
Aide mémoire clinique et thérapeutique des intoxications par les gaz.
Paris, L'Emancipatrice, 1918, 29p.
- 29- Fournier (J-P).
Evolution du Service de Santé militaire français pendant la guerre de 1914-1918.
Th : Hist : Montpellier III, 1996; -681p.
- 30- Kiene (B).
Le Service de Santé à Verdun (24 février-18décembre 1916).
Th : Méd : Strasbourg 1, 1990 ; -233 p.
- 31- Robineau (M).
Le Service de Santé d'un régiment d'infanterie (août 1914-janvier 1916).
Th : Méd : Paris, 1916 ; -102p.

- 32- Larcen (A).
Histoire du triage militaire.
Médecine et Armée, 1994, 22, 8, p 673-694.
- 33- Delaporte (S).
Le discours médical sur les blessures et les maladies pendant la Première Guerre mondiale.
Th : Hist : Amiens, 1999 ; -498p.
- 34- Ministère de la Guerre, Artillerie.
Instruction technique sur la protection contre les gaz de combat.
Paris, Imprimerie Nationale, 1921, 159p.
- 35- Voivenel (P).
A Verdun avec la 67^{ème} DR.
Nancy, Presses universitaires, 1991, 186p.
- 36- Huot et Voivenel (P).
Sur la thérapeutique de l'intoxication par les gaz suffocants. Communication à la réunion médico-chirurgicale de la 7^{ème} Armée, séance du 5 juin 1917.
Archives de Médecine et de Pharmacie militaire, 1917, 67, p 859.
- 37- Magne (H), Cordier (D).
Les gaz de combat au point de vue physiologique, médical et militaire.
Paris, J-B Baillière, 1936, 162p.
- 38- Achard (C).
Effets cliniques des gaz asphyxiants.
Paris Médical, 1915, 17-18, 2, p522.
- 39- Rousseau (E), Devaux (L).
Etude rétrospective, chimico-thérapeutique, d'un nouveau traitement des brûlures par l'ypérite.
Journal de Médecine de Bordeaux, 1919, 20p.
- 40- Lépine (G-L).
Essai sur le Service de Santé de la ligne de feu dans la guerre de tranchée (fonctionnement des éléments sanitaires et évacuations).
Th : Méd : Nancy, 1917 ; -49p.
- 41- Gaujard (M), Médecin Aide-major de 2^{ème} classe.
Quelques considérations sur les postes de secours.
Archives de médecine et pharmacie militaire, 1918, 69, 1, p 499-512.

- 42- Canini (G).
Combattre à Verdun.
Nancy, Presses Universitaires, 1987, 160p.
- 43- Toubert (Médecin Général, J).
Le Service de Santé militaire au grand quartier général (1918-1919), suivi de documents statistiques concernant la Première Guerre Mondiale et l'après guerre.
Paris, Lavauzelle, 1934, 154p.
- 44- Histoire de la médecine aux armées TIII : de 1914 à nos jours.
Paris, Lavauzelle, 1987, 680p.
- 45- Boniface (J-M).
Les véhicules du service de santé 1914-1918.
Militaria magazine, 1988, 32, p46-51.
- 46- Delplanque (RJH).
Contribution à l'étude de la tuberculose pulmonaire après les gaz asphyxiants.
Th : Méd : Paris, 1926 ; -48p.
- 47- Dupâquier (J) et al.
Histoire de la population française de 1914 à nos jours.
Paris, Presses Universitaires de France, 1988, 590p.
- 48-Cadet (L).
La tuberculose pulmonaire chez les intoxiqués par les gaz asphyxiants.
Th : Méd : Nancy, 1920 ; -146p.
- 49- Rist (E).
Les médicaments au dispensaire antituberculeux.
Bull. Sci. Pharm., 1921, 23, 12, p 253-256, suppl.
- 50- Pradalié (P).
Histoire du traitement curatif de la tuberculose pulmonaire au XX^{ème} siècle.
Th : Méd : Nancy, 2000 ; -109p.
- 51- Coirault (RJMA), Steiger (P).
Les séquelles tardives des lésions de l'appareil respiratoire dues aux gaz de combat.
Rev. Corps Santé militaire, 1952, 8, 2, p 212-231.
- 52- Comptes rendus de la conférence chirurgicale interalliée pour l'étude des plaies de guerre, 5^{ème} session (18-21 novembre 1918). L'anesthésie au front.
Archives de Médecine et de Pharmacie militaire, 1919, 71, p 257-297.

53-Perier (E).

L'anesthésie générale et régionale chez les gazés suffoqués.

Th : Pharm : Lyon, 1937 : -172p.

54-Secretariat d'Etat aux anciens combattants.

Code des pensions militaires d'invalidité et des victimes de guerre.

Paris, Berger-Levrault, 1977, 631p.

55- Bethune (G).

Législation des pensions militaires.

Th : Méd : Nancy, 1977; -100p.

56- Maginot (A).

Loi relative au tarif adopté pour le paiement des soins pharmaceutiques donnés gratuitement aux pensionnés militaires.

Bull. Sci. Pharm., 1920, 22, 8, p 158-159.

57- Malmanche (A-L).

Frais médicaux et pharmaceutiques aux réformés et aux mutilés de guerre.

Bull. Sci. Pharm., 1920, 22, 2, p 31-33.

58- Rouquette (P), Médecin-Major de 1^{ère} Classe, Médecin-Expert.

Le centre Spécial de Réforme.

Bordeaux, Bière, 1917, 2^{ème} éd, 308p.

59- Prost (A).

Les Anciens Combattants et la société française (1914-1939).

Paris, Presses fondation nationale des sciences politiques, 1977, vol 1, 237p.

60- Secrétariat d'Etat aux Anciens Combattants.

Guide-barème des invalidités applicable au titre des pensions militaires d'invalidité et des victimes de la guerre.

Paris, Imprimerie Nationale, 1976, 3^{ème} éd, 342p.

61- Est Républicain.

Edition du 11 Novembre 2001.

62- Le blessé du Poumon Limousin.

Organe de l'union des gazés et blessés du poumon limousin, Limoges, 1929.

63- Union nationale des Combattants.

Guide pratique des anciens combattants et victimes de guerre.

Paris, Lavauzelle, 1998, t2, p 22-23 et p 68-69.

- 64- Devine (E), Brandt (L).
Preliminary economic study of the war n°12.
N-Y, Oxford University Press, 1919, 471p.
- 65- Parlange (J-A).
Les séquelles oculaires des gaz de combat.
Th : Méd : Bordeaux, 1928 ; -111p.
- 66- Flurin (H).
La dilatation des bronches et son traitement hydrominéral.
Paris médical, 1934, 91-92, 1, p334-340.
- 67- Delamare (A).
Des ulcères du tube digestif dus à l'intoxication par les gaz de guerre.
Th : Méd : Paris, 1923 ; -57p.
- 68- Ségard.
Ce que deviennent les anciens gazés pulmonaires. Comment les améliorer.
Journal de médecine et de chirurgie pratique, 1919, p 470-473.
- 69- Harpedanne de Belleville (H-R).
Les séquelles respiratoires des intoxications par les gaz de combat et leur traitement au Mont-Dore.
Th : Méd : Bordeaux, 1919 ; -28p.
- 70- Science et dévouement.
Le Service de Santé-La Croix Rouge. Les oeuvres de solidarité de guerre et d'après guerre.
Paris, Aristide Quillet, 1918, 431p.
- 71- Maire (G-L-E), Hugonot (G-A), Girardin (M-P-J), et al.
L'état actuel des séquelles des diverses lésions de l'appareil respiratoire, dues à l'action des gaz de combat.
Revue du Service de Santé militaire, 1938, 109, 2, p 745-789.
- 72- Fortuné (F-H).
Le thermalisme.
Paris, Maloine, 1975, 392p.
- 73- Langlois (M-A-M).
Les gazés à l'hôpital militaire du Mont-Dore.
Archives de médecine et pharmacie militaire, 1929, 91, 2, p 557-569.

- 74- Perpère (E).
Les séquelles respiratoires actuelles des gazés et leur traitement thermal.
Progrès Médical, 1927, 20, p 785-787.
- 75- Fremy (D), Fremy (M).
In Quid 1998.
Paris, Laffont, 1997, 662 a p.
- 76- Delga (J).
Historique de la défense contre l'arme chimique.
Fédération française des amicales de Pharmaciens de réserve, 1960, 54, 2, p151-162.
- 77- Ministère de la Guerre, Direction du Service Santé, étude statistique chirurgicale
Guerre 1914-1918.
Les blessés hospitalisés à l'intérieur du territoire, l'évolution de leurs blessures, 2t,
Paris, Imprimerie nationale, 1924, 364p.
- 78- Miquel (P).
La grande Guerre.
Paris, Fayard, 1983, p 327-332.
- 79- Anglade (M), Imbert(G-G).
Ypérite le plus redoutable des "gaz de combat".
Paris, Librairie E. Le François, 1939, p
- 80- Comptes rendus de la Conférence chirurgicale interalliée (7^{ème} et dernière session).
Archives de Médecine et de Pharmacie militaire : 1920, 73, p 236-241 et p251-270.
- 81- Morancé (A).
Le Service de Santé allemand vu par un médecin prisonnier.
Th : Méd : Nancy, 1919; -57p.

Ouvrages consultés et non cités :

- Clavelin (Médecin Lt-colonel), Jame (Médecin commandant).
Le service de santé militaire du temps de paix et du temps de guerre.
Paris, Lavauzelle, 1936, 495p.
- Cleper (J).
Le traitement des asphyxiés par gaz de combat, poste de secours sous abris...
Th : Méd : Paris, 1936 : -40p.

-Dhers (Médecin Colonel, F).

Peut-on et doit-on encore parler de la guerre des gaz.

Bull.trim.Fed.Fran.Pharm.Res., 1962,56, 1, p 53-63.

-Donati (G).

Médecine et chirurgie pendant la première guerre mondiale.

Th : Méd : Toulouse 3, 1993 ; -233p.

-Foulhoux (P).

L'arme chimique actuelle, aspects toxicologiques et thérapeutiques.

Rev. Corps Santé Armées, 1963, 4, 6, p693-722.

-Gaillardot (F).

Place actuelle des armes chimiques et aspects thérapeutiques.

Th : Pharm : Dijon, 1985 ; -104p.

-Labrude (P).

L'emploi de l'arme chimique par les Allemands pendant la première guerre mondiale vu en 1920 par un professeur de chimie de la faculté de pharmacie de Nancy.

Le pharmacien de réserve, 1987, 81, 4, p 280 à 283.

-Lestrade (C).

La guerre des gaz. Les observations et le témoignage du docteur Voivenel pendant le conflit 1914-1918.

Histoire des sciences médicales, 2000, 34, 1, p 23-28.

-Lestrade (C).

Un médecin et son époque: vie et oeuvre du docteur Paul Voivenel.

Th : Méd : Toulouse, 1998, p

-Mir (F).

Les armes chimiques, aspects techniques, toxicologiques et juridiques.

Th : Pharm : Angers, 1992 ; -185p.

-Petit (C).

Guide social des anciens combattants et victimes de guerre.-3^{ème} éd.

Paris, Lavauzelle, 1981, 410p.

-Platteuro (C), Gautier (H).

L'arme chimique.

Th : Méd : Lille, 1983 ; -200p.

-Routhier (F-X).

Ypres 1917 : étape décisive de « La guerre des Apothicaires » .

Th : Pharm : Amiens, 1997 ; -103p.

-Schmitt (JM).

Vous avez dit chimique ?

Le Pharmacien de réserve, 1987, 81, 4, p 243-257.

Sources :

- Archives du Service Historique de l'Armée de Terre, Vincennes :

6N87 : gazés

16N830 à 831 : viscères d'hommes intoxiqués

16N1755 : dossier Z

16N827 : compagnies Z

25N720 : 1^{er} régiment du génie, unités Z

25N723 : 1^{er} régiment du génie, unités Z

25N724 : 1^{er} régiment du génie, unités Z

25N725 : 1^{er} régiment du génie, unités Z

25N727 : 1^{er} régiment du génie, unités Z

26N1259 à 1261 : journaux de marche et opérations des compagnies Z

- Archives du musée du Val-de-Grâce (13) :

Cartons 241, 241' et 242 : divers gaz asphyxiants, protection, rapports, ...

- Archives du mémorial de Verdun

Internet :

<http://www.worldwar1.com> consulté le 14/09/01

<http://perso.wanadoo.fr/jmpicquart/Sommaire.htm> consulté le 14/09/01

INDEX DES TABLEAUX

Tableau n°1 : les agents vésicants 1914-1918.....	8
Tableau n°2 : les agents suffocants et les toxiques généraux.....	14
Tableau n°3 : les agents irritants 1914-1918.....	16
Tableau n°4 : type de bouteilles employées par les unités Z françaises.....	20
Tableau n°5 : attaques par nuées dérivantes menées par les compagnies Z et tonnage émis au cours de l'opération.	24
Tableau n°6 : attaques par vagues allemandes identifiées au cours du conflit.....	35-35
Tableau n° 7: Les agents chimiques utilisés par les Britanniques dans les cylindres pressurisés	41
Tableau n°8 : attaques par projecteurs réalisées par les 1 ^{er} et 2 ^{ème} groupe Z en 1917-1918	48
Tableau n°9 : attaques par projecteurs réalisées par les <i>Gaspionners</i> au cours des années 1917-1918.	51
Tableau n°10 : les munitions chimiques françaises utilisées pendant la première guerre mondiale.....	56
Tableau n°11 : munitions chimiques utilisées par l'artillerie allemande	64
Tableau n°12 : les agents chimiques utilisés par l'artillerie britannique.....	67
Tableau n°13 : Mortalité due à la grippe.....	156
Tableau n°14 : proportion des pensionnés de la grande guerre par rapport au nombre total d'invalides et de pensionnés.....	174
Tableau n°15 : nombre de cures autorisées par le S.S au cours de la Première Guerre Mondiale.....	192
Tableau n°16 : amélioration consécutive à la cure thermale du Mont-Dore.....	202
Tableau n°17 : estimation des pertes occasionnées par les gaz, comparées aux pertes totales au cours du conflit.....	203

Tableau n°18 : pertes du C.E.A imputables aux gaz au cours de l'année 1918.....	207
Tableau n°19 : pertes du C.E.A en fonction des différents gaz.....	207
Tableau n °20 : production d'ypérite au cours de l'année 1918, en France.....	218
Tableau n °21 : Chargement d`obus à ypérite réalisée en France, entre avril et novembre 1918	218
Tableau n°22 : cession française d'appareils protecteurs, d'obus et de gaz, dans le cadre de la coopération interalliée	219

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Fig.1 Installation d'un poste de matériel léger type pour compagnie Z.....	21
Fig.2 Attaque allemande par vague du 22 avril 1915 entre Bixschoote et Langenmarck vue par avion	28
Fig. 3 Officiers des Gaspioniere inspectant les cylindres pressurisés	29
Fig. 4 Attaque allemande du 24/25 septembre 1916 à Baranowitschi (front russe).....	30
Fig. 5 Représentation picturale de la guerre des gaz vue par un artiste britannique	39
Fig. 6 Projecteur à gaz <i>Livens</i> présenté avec tout son matériel de mise en place et de tir.....	44
Fig. 7 Chargement d'une batterie de 20 projecteurs <i>Livens</i>	45
Fig.8 Schéma d'un obus à mortier <i>Livens</i>	46
Fig. 9 Schéma d'un obus à gaz pour mortier <i>Livens</i> français	49
Fig. 10 Vue partielle d'une batterie de <i>gaswerfer 17</i> alignés par rangées de 25 et prête au tir	52
Fig. 11 Pionniers connectant les fils de mise à feu sur une batterie de <i>gaswerfer 17</i> ...	52
Fig. 12 Schéma d'un obus de 75mm français n°4	55
Fig. 13 Pièce de 120 court en action près de Verdun.....	57
Fig. 14 Principaux obus toxiques allemands à la fin de l'année 1917	59
Fig. 15 Schéma d'un obus anglais de 11,4 cm Mark 5	66
Fig. 16 Schéma d'un projectile pour Mortier <i>Stokes</i> de 4 pouces américain	69
Fig. 17 équipe de mortier <i>Stokes</i> française, sur pièce de 81 mm.....	69
Fig. 18 Schéma d'un projectile de 105mm pour Mortier <i>Stokes</i> britannique	70
Fig. 19 Soldats du CEA se familiarisant au port du masque M2 français en 1918.....	73

Fig. 20 Essai de l'appareil à Oxylithe en 1915	78
Fig. 21 Instruction de la troupe sur la mise en place « hasardeuse » du tampon P2	79
Fig. 22 Différents véhicules à traction hippomobile du service de santé en service dans l'Armée Française au début du conflit	84
Fig. 23 Schémas de l'organisation du S.S du 274 ^{ème} régiment d'infanterie en Champagne et en Argonne	87
Fig. 24 Evacuation d'un blessé par une section sanitaire automobile en Wœvre	91
Fig. 25 Formation sanitaire dans le secteur de Verdun, poste de secours et ambulance automobile 1916	91
Fig. 26 Service de Santé à Verdun.....	92
Fig. 27 Schéma didactique du pulvérisateur type Vermorel.....	94
Fig. 28 Caisse filtrante Leclercq.	96
Fig. 29 Représentation de l'alerte aux gaz vue par le Miroir.....	97
Fig. 30 Equipe de désinfection procédant à l'exercice près de Reims 1918	99
Fig. 31 Soldats allemands surgissant d'un abri lors d'un exercice d'alerte au gaz en 1918	101
Fig.32 Compagnie d'infanterie lors d'un exercice de mise en place du tampon P2 en 1915	104
Fig. 33 Schéma de diagnostic rapide du gaz toxique à l'arrivée du gazé à l'ambulance, le jour ou le lendemain de son intoxication.....	111
Fig. 34 Vue d'ensemble de l'appareil du médecin major Salmon.....	123
Fig. 35 Brancardiers britanniques procédant à l'évacuation d'un de leurs camarades dans la boue des tranchées	124
Fig. 36 Evacuation de blessés britanniques ypérités	124
Fig. 37 Méthode Schaefer (expiration et inspiration) par Hederer et Isin	132
Fig. 38 Masque d'oxygénothérapie à soupape d'inspiration et d'expiration proposé par le médecin major Decq en avril 1917.....	134

Fig. 39 Vue d'ensemble de l'appareil d'oxygénothérapie du Pharmacien aide-major de première classe Bossy	135
Fig. 40 Appareil du Dr Ambard à inhalation collective d'oxygène	137
Fig. 41 Coupes longitudinales et transversales de postes de secours type cave et type abris, blindés	141
Fig. 42 : poste de secours à Bois-le-Prêtre.....	142
Fig. 42 Camion Renault type EP de la section de lavage et de désintoxication pour ypérités n°1 tractant une remorque avec chaudière et étuve.....	149
Fig.43 Plan d'un service d'ypérités dans un G.A.C.A	154
Fig. 44 Les procédures de réforme après les réorganisations de 1916.....	167
Fig. 45 Evolution de quelques pensions, de quelques salaires et des prix de détail de 1919 à 1940	171
Fig. 46 Pension d'invalidité pour officiers, sous-officiers, soldats des armées de terre et de mer	172
Fig. 47 L'hôpital militaire de Vichy	191



DEMANDE D'IMPRIMATUR

<p>DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE</p> <p>Présenté par Marc SCHERSCHEL</p> <p><u>Sujet :</u></p> <p>LE COMBATTANT GAZE DE LA GRANDE GUERRE</p> <p>Emploi des gaz, prise en charge et traitement des gazés par le Service de Santé au cours du Conflit. Réforme, pension et soins des anciens combattants.</p> <p><u>Jury :</u></p> <p>Président : Mr LABRUDE, Professeur</p> <p>Juges : Mr MARTIN, Pharmacien Mr LARCAN, Professeur Mr FERRANDIS, Médecin chef</p>	<p>Vu,</p> <p>Nancy, le <i>11.02.02</i></p> <p>Le Président du Jury Le Directeur de Thèse</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Mr LABRUDE, Mr MARTIN, Professeur Pharmacien</p>
<p>Vu et approuvé,</p> <p>Nancy, le <i>13/02/02</i></p> <p>Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université Henri Poincaré - Nancy I,</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Chantal FINANCE</p>	<p>Vu,</p> <p>Nancy, le <i>18 février 2002</i> <i>n° 1263</i></p> <p>Le Président de l'Université Henri Poincaré - Nancy I</p> <p></p> <p>Claude BURLET</p>

N° d'identification : PH Nancy 02 n° 15

LE COMBATTANT GAZE DE LA GRANDE GUERRE
Emploi des gaz, prise en charge et traitement des gazés par le Service de Santé au cours du Conflit. Réforme, pension et soins des anciens combattants.

Thèse soutenue le 15 mars 2002
Par Marc SCHERSCHEL

RESUME :

Après avoir décrit ce que furent les principales étapes de la guerre chimique aussi bien au niveau des gaz que de leur mode de dissémination, nous nous sommes attachés à décrire les réponses apportées par le Service de Santé de l'avant, en coopération avec les chercheurs de l'intérieur, à ce nouveau type d'agression ainsi que les bouleversements au sein de son organisation, suscités par l'évolution technique de la chimie allemande. Nous verrons quels furent les soins appliqués tout au long de la chaîne d'évacuation sanitaire, la prise en charge du gazé qui ne deviendra véritablement efficace qu'avec la création en 1918 des formations Z, suite aux ravages causés par l'ypérite. Nous évoquerons les séquelles laissées par ces gaz, notamment le rapport entre l'intoxication et la tuberculose, et quel fut leur traitement dans l'immédiate après-guerre. Ce travail met en évidence la place prédominante qu'occupait le traitement thermal appliqué au Mont-Dore et instauré par le Service de Santé. Nous verrons enfin dans quelle mesure l'Etat indemnisa ces victimes, au titre de la loi du 31 mars 1919, ainsi que l'impact réel des gaz en terme d'effectifs.

MOTS CLES :

- GAZ DE COMBAT
- SERVICE DE SANTE
- TRAITEMENT
- PENSION
- GUERRE 14-18
- MONT-DORE

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Mr le Professeur MARTIN	CHIMIE MINERALE	Expérimentale Bibliographique Thème

- | | | |
|--------|--|--|
| Thèmes | 1- Sciences fondamentales
3- Médicament
5- Biologie | 2- Hygiène/Environnement
4- Alimentation-Nutrition
6- Pratique professionnelle |
|--------|--|--|