Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

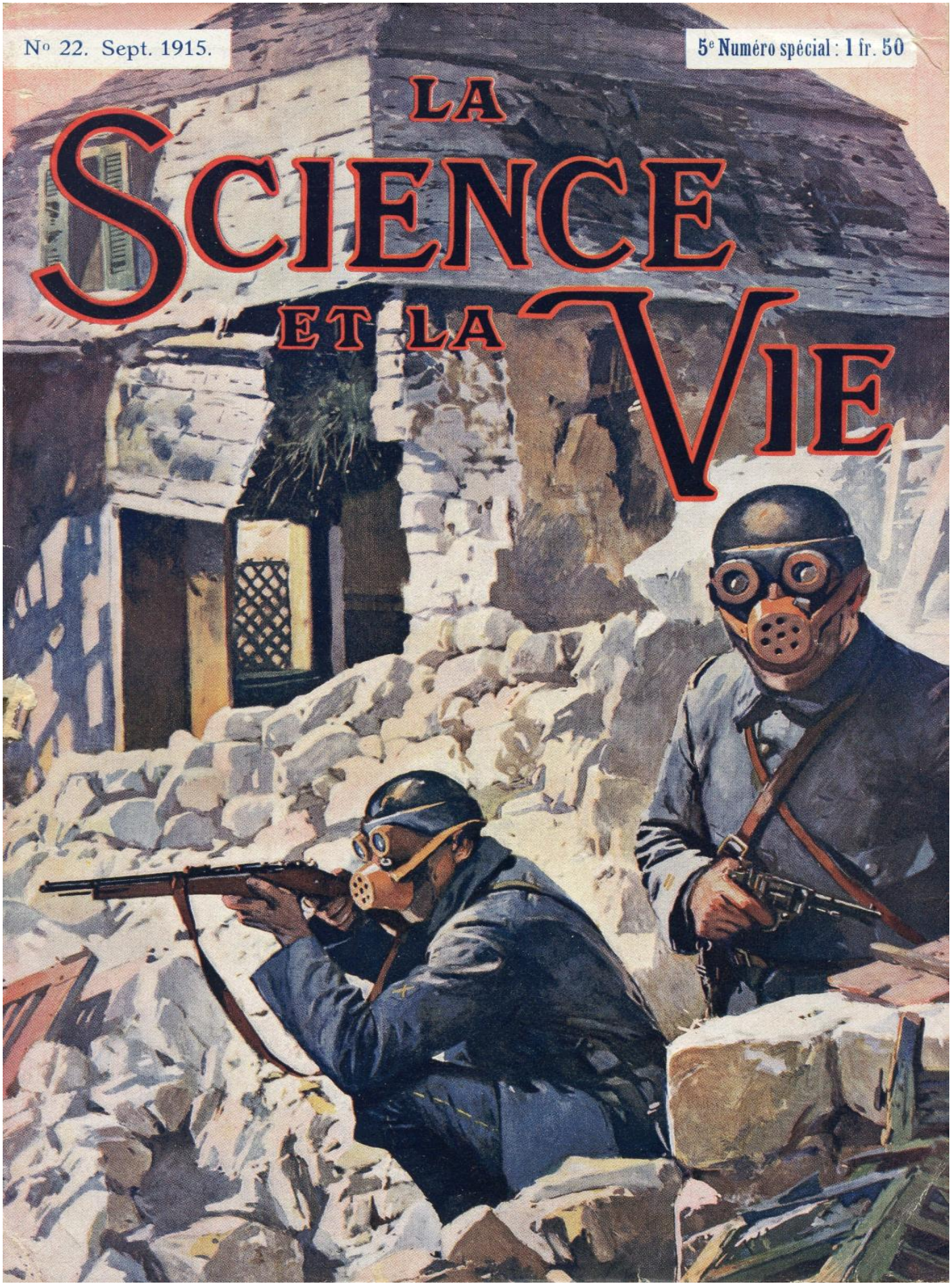
Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note	À partir de février 1943, le titre devient "Science et Vie". La bibliothèque du Cnam ne possède pas de collection, la numérisation a été faite grâce au prêt de la collection privée de M. Pierre Cubaud.

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Volume	Tome 8. n. 22. Août-Septembre 1915
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1915
Collation	1 vol. (193-384 p.) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 22
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2019
Date de génération du PDF	05/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.022

N° 22. Sept. 1915.

5e Numéro spécial : 1 fr. 50

LA SCIENCE ET LA VIE



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le premier numéro de la collection de guerre de "La Science et la Vie" (n° 18) est épuisé depuis longtemps.

L'intérêt que le public prend à notre publication qui, après la cessation des hostilités, constituera la première histoire illustrée de la grande guerre européenne, se traduit par de nombreuses demandes de réassortiment auxquelles, jusqu'à présent, nous avons eu le regret de ne pouvoir répondre.

Afin de donner satisfaction à ceux de nos lecteurs qui désirent posséder la série complète de nos numéros spéciaux, nous avons décidé de mettre sous presse une seconde édition du n° 18. Elle sera mise en vente très prochainement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

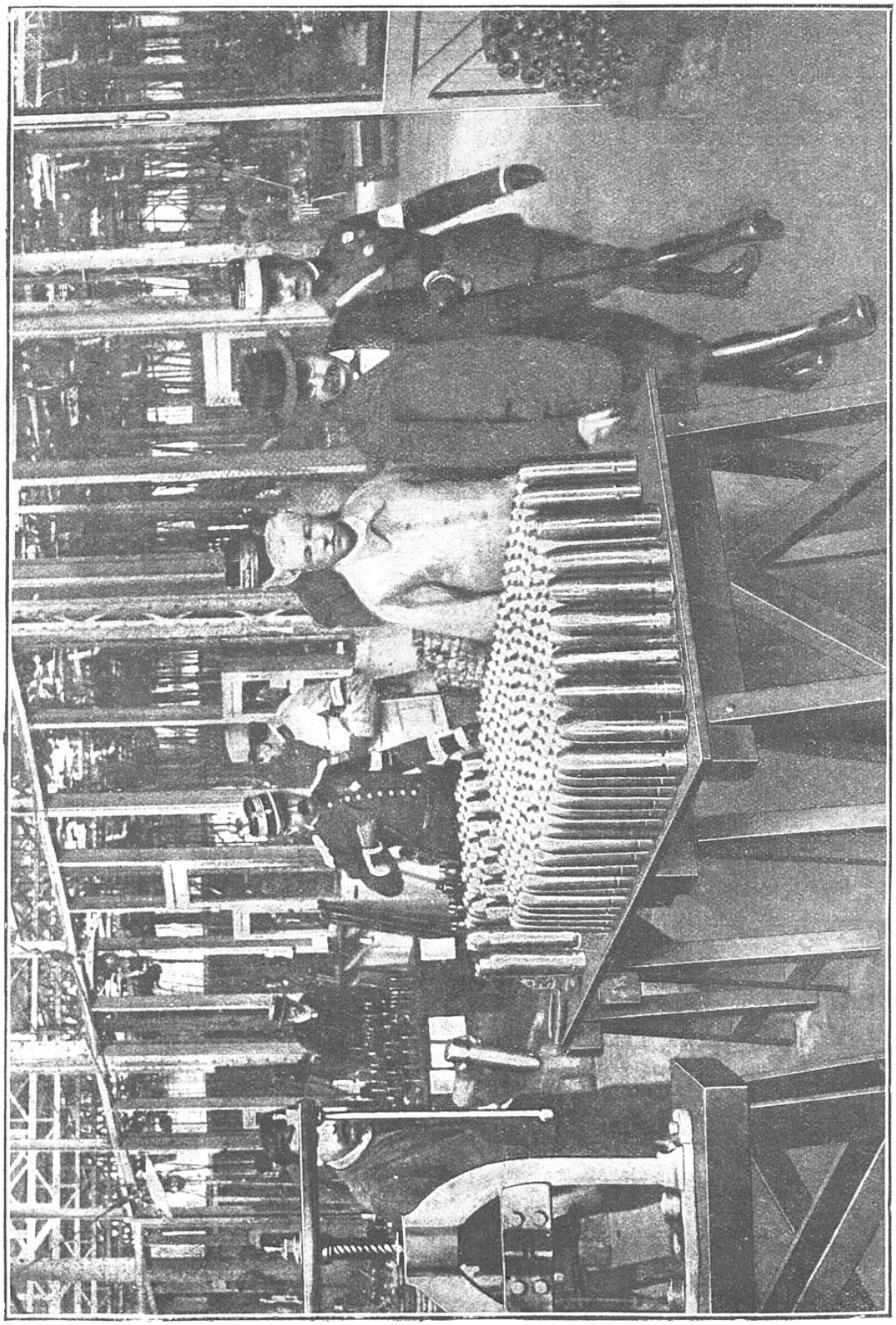
Numéro 22. **SOMMAIRE** Tome VIII.

(AOUT ET SEPTEMBRE 1915)

Ce que la guerre aura coûté à la France au 1er octobre 1915	Emile Aimond, Sénateur, rapporteur général de la commission des Finances.	195
L'industrie automobile au service de la défense nationale	Colonel XXX.	203
Peut-on protéger les navires contre la torpille automobile ?	René Brocard, Ingénieur, breveté torpilleur des équipages de la flotte.	213
La défense de Paris en 1870-71	Georges Cain, Conservat. du musée Carnavalet. et Albert Favry, Ancien officier de la Garde mobile.	225
La chimie sur le front (gaz asphyxiants et liquides enflammés)	A.-A. Roberts, Membre de la Société chimique de France.	243
La préparation au combat à bord d'un cuirassé.	Contre-amiral Z, Ancien commandant de l'escadre française d'Extrême-Orient.	255
Le fracas des canons fait-il pleuvoir ?		272
Comment, du haut des airs, les Allemands nous bombardent	Germain de Pérotis, Ancien attaché à l'Institut aérotechnique.	273
Sur le front occidental, Français, Anglais et Belges sont toujours en bonne posture		281
Les Russes se replient tout en résistant à leurs ennemis		297
Dans une lutte difficile, les Italiens obtiennent de beaux succès		309
L'action lente, mais sûre, des alliés dans la presqu'île de Callipoli.		315
La guerre navale et la piraterie allemande		321
La lutte dans les airs est aussi active que sur terre		325
La conquête des colonies allemandes		329
La question des accumulateurs à bord des sous-marins	A. Poidlouë, Capitaine de vaisseau, ancien commandant de la « Démocratie ».	331
La photographie aérienne	Georges Besançon, Secrétaire général de l'Aéro-Club.	341
La Roumanie sous les armes	Le Major Filipesco	353
Les automobiles de poids lourd aux armées	Charles Raynouard, Ingén. des Arts et Manufactures.	359
A l'école dentaire de Paris, on soigne les mutilés de la face	Pantelis Zographos, Diplômé de l'École dentaire de Paris.	373
Chronologie des faits de guerre sur tous les fronts		379

Hors texte : Grande carte en couleurs, très détaillée, du théâtre des opérations austro-italiennes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



M. MILLERAND MINISTRE DE LA GUERRE, VISITE UNE FABRIQUE CIVILE D'OBUS, DANS UN DE NOS DÉPARTEMENTS DE L'OUEST

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Étranger 20 fr.

Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien, PARIS - Téléphone : Bergère 43-16

Tome VIII — Août-Septembre 1915 — Numéro 22

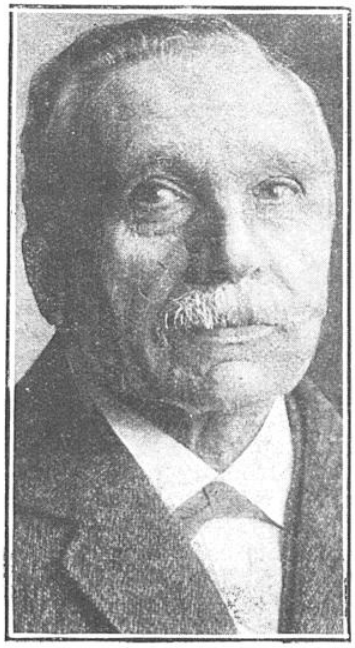
CE QUE LA GUERRE AURA COUTÉ A LA FRANCE AU 1er OCTOBRE 1915

Par Émile AIMOND

SÉNATEUR, RAPPORTEUR GÉNÉRAL DE LA COMMISSION DES FINANCES

Au mois de juillet dernier, le Parlement a voté, sous la forme de neuf douzièmes provisoires, les crédits nécessaires pour assurer les dépenses de toute nature inscrites au budget général, jusqu'au 30 septembre 1915 inclus. Nous entrerons, à cette date, dans le quinzième mois de la guerre.

Où la France en sera-t-elle au point de vue militaire? Aura-t-elle accompli une étape décisive? C'est le secret de demain. Tout ce que l'on peut dire, c'est que les Chambres ont accordé au gouvernement français toutes les sommes nécessaires pour intensifier les moyens matériels de défense, en utilisant toutes les forces productrices du pays. La France n'est plus, à l'heure actuelle, qu'une immense usine de guerre, un vaste arsenal, dont le bon fonctionnement exige l'emploi de toutes les ressources de la mécanique, de la physique et de la chimie.



M. ÉMILE AIMOND

Cet immense effort militaire et industriel coûte beaucoup d'argent au pays et on se demande un peu partout comment on pourra le soutenir et le continuer aussi longtemps que l'exigeront les nécessités de la défense nationale.

M. Ribot a donné, à cet égard, des précisions à la Chambre, et j'ai moi-même exposé à la tribune du Sénat, au nom de la Commission des finances de la Haute Assemblée, quelle était la situation financière de la France et quelles raisons nous avions d'envisager l'avenir avec la plus entière, la plus absolue confiance.

Que nous coûte la guerre? C'est la première question que se pose naturellement tout citoyen français. Pour y répondre avec autorité, il faut tout d'abord examiner le budget des dépenses de la France, en classant comme il convient ses différents chapitres.

Les diverses catégories de crédits alloués correspondent aux dépenses d'ordre militaire (guerre, marine, colonies), au service de la dette publique, aux charges de la solidarité sociale (allocations, secours, etc.), au ravitaillement de la population civile; enfin, on peut comprendre dans une cinquième catégorie les dépenses diverses d'administration générale de la France, dont le montant atteint presque deux milliards pour la période envisagée, c'est-à-dire du 1er août 1914 au 30 septembre 1915.

Les dépenses purement militaires sont prévues devoir s'élever, pour les quinze

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

premiers mois de la guerre, à la somme de *seize milliards deux cent trente huit millions*, mais j'estime que ces crédits seront fortement dépassés, ainsi que je l'ai formellement déclaré au Sénat.

Les crédits sollicités du Parlement pour le troisième trimestre 1915 ne seront d'ailleurs pas suffisants, car il est impossible de supputer actuellement à combien se montera le total des dépenses. En pénétrant davantage dans le détail des chiffres, j'indiquerai plus loin la proportion considérable pour laquelle les crédits du ministère de la Guerre entrent dans ce total. Or, les crédits afférents à ce département ont une importance qui varie comme la guerre elle-même, laquelle n'offre plus les mêmes caractères qu'au début de la campagne. On ne lutte plus actuellement d'homme à homme, c'est aujourd'hui la machine qui s'oppose à la machine.

M. ALBERT THOMAS

Sous-secrétaire d'Etat à la Guerre, chargé du Service de l'artillerie et des munitions.

Nos ennemis s'étaient présentés au monde entier comme possédant une culture exceptionnellement élevée, à laquelle devaient se soumettre tous les peuples qui les entourent. Cette culture s'est manifestée comme chacun sait : chiffons de papier les contrats de neutralité les plus solennels ! Sans valeur les conventions de Genève et de La Haye ! Au surplus, les Allemands ne se sont pas contentés de faire appel, pour nous combattre, aux ressources de la mécanique et de la physique modernes, — c'était leur droit reconnu, et c'était aussi le nôtre de leur répondre sur le même terrain — ils ont recouru à des moyens illicites, empruntés à la science chimique, en utilisant les poisons les plus terribles et en répandant, sur le front, sous forme d'épais nuages, les gaz les plus délétères.

Nous sommes bien obligés aujourd'hui de les suivre dans la voie où ils se sont engagés, de répondre à la machine par la machine, à la science par la science. Heureusement la science française ne sera pas, dans cette occasion tragique, au-dessous de sa tâche, et elle a déjà donné un spectacle admirable de volonté, d'activité et de force, auquel le monde entier a rendu un solennel hommage.

Cette simple constatation laisse apercevoir que les besoins des divers services du ministère de la Guerre, notamment ceux de l'artillerie, deviendront de plus en plus grands. Après avoir entendu à ce sujet les explications fournies par M. le ministre de la Guerre et par M. le sous-secrétaire d'Etat chargé du Service de l'artillerie et des munitions, j'ai d'ailleurs nettement déclaré que la commission des finances du Sénat ne fera aucun obstacle à l'augmentation de certains crédits militaires qui sont encore considérés, à l'heure actuelle, comme absolument insuffisants.

L'effectif des troupes a passé de 768.000 hommes en temps de paix à 3.600.000 hommes, dont la solde a absorbé, dans les cinq derniers mois de 1914, 710 millions 127.940 francs. Parmi les autres chapitres importants du budget de la Guerre, et pour la même période, on relève les subsistances et les fourrages, qui figurent pour plus de *deux milliards*; le matériel d'artillerie, qui se monte à 530.000.000; la réquisition des véhicules automobiles (223.000.000); la remonte et la réquisition des chevaux et mulets ont absorbé plus de 900.000.000, ainsi que l'habillement et le campement. Le service de santé, très aidé par l'initiative privée, qui est admirable, n'a engagé pour cette période que 190.000.000 de dépenses. Parmi les autres chapitres, signalons le matériel de l'aéronautique (63.000.000), les casernements, les fortifications, ainsi que le matériel du génie (210.000.000) et enfin les allocations versées aux militaires soutiens de famille, les gratifications de réforme et les secours (352.000.000).

Je ferai remarquer que l'Etat a dérogé à ses habitudes en consentant des avances atteignant jusqu'à 5/6e de la valeur des matières premières, ou du montant des salaires, aux industriels français ou étran-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gers qui ont exécuté des contrats de fournitures pour le compte du gouvernement français. On a dû créer, à cet effet, des fonds de roulement considérables, qui ont atteint jusqu'à 50.000.000 pour le seul service des poudres et salpêtres.

La remonte a acheté près de 90.000 chevaux français et étrangers à un prix moyen de 1.338 à 1.380 francs. Le nombre des animaux réquisitionnés depuis le début de la guerre a dépassé 723.000.

L'importance des services rattachés au ministère de la Guerre est devenue telle que trois sous-secrétariats ont dû être créés dans cette administratiou.

M. Albert Thomas a pris le titre de sous-secrétaire d'Etat de l'artillerie et des munitions. En cette qualité, au nom et par délégation du ministre, il dirige les services de l'artillerie et des équipages militaires. Il assure la constitution des approvisionnements de poudres et explosifs de toute nature ainsi que les stocks de munitions spéciales destinées au génie et à l'aéronautique.

M. J. Thierry, sous le titre de sous-secrétaire d'Etat du ravitaillement et de l'intendance, dirige les services du ravitaillement des armées et des places, des vivres, des fourrages, du chauffage, de l'éclairage, de l'habillement, du harnachement, du campement et du couchage.

M. J. Godart, en sa qualité de sous-secrétaire d'Etat du service de santé militaire, dirige tout l'ensemble de ce service, personnel médical et matériel.

J'en arrive maintenant aux autres catégories de crédits énumérées plus haut.

Les dépenses afférentes au service de la Dette publique s'élèveront, au 30 septembre 1915, à 1 milliard 427 millions, le développement pris par les diverses émissions d'emprunts et par la création des obligations de la Défense nationale ayant eu comme conséquence naturelle une élévation considérable du chiffre des arrérages payés par le Trésor.

Les dépenses de la troisième catégorie — solidarité sociale — sont prévues pour une somme de 2.318.000.000.

Parmi ces dernières dépenses, il en est deux sortes au sujet desquelles il convient de fournir quelques explications. Ce sont les allocations servies aux familles des hommes appelés par la mobilisation, ainsi que les dépenses correspondant à l'entretien des réfugiés et des rapatriés.

Le total des allocations payées aux

PRINCIPALES DÉPENSES DU MINISTÈRE DE LA GUERRE
(du 1er Août 1914 au 30 Septembre 1915)

NATURE DES DÉPENSES	Cinq derniers mois de 1914	1er Semestre 1915	3e Trimestre 1915
	francs	francs	francs
Subsistances, fourrages, chauffage, éclairage	2 060.866 400	1 346 352 000	859.667 000
Frais de déplacement et de transport	269.170 065	227 016 000	125 995 000
Matériel d'artillerie : Munitions, casernement et harnachement	529 983 025	1 627 918 000	1 111 600 000
Réquisition des voitures attelées et des automobiles	223 088.450	»	»
Achat et réquisition des chevaux et des mulets	921 527 350	388.216 000	157.748 000
Matériel de l'aéronautique	63 221 500	85 360 000	52 927 000
Habillement et campement	909 268 900	1 073 094 000	516.941 000
Harnachement de la cavalerie	20 002 560	»	»
Couchage et ameublement	24 381 690	54.556 000	33.790 000
Matériel du service de santé	190 302 500	301 176 000	157.100 000
Casernements et bâtiments militaires	50 205 200	»	»
Fortifications	71 431 000	»	»
Matériel du génie	88 764.000	114 000 000	169 000 000
Champs de manœuvre et de tir (Camps d'instruction)	15.737 000	»	»
Allocation aux militaires soutiens de famille, gratifications de secours, réforme	351 774 650	752 680.000	450 000 000

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

familles des mobilisés, qui s'était élevé à 340.000.000 pour les cinq derniers mois de l'année 1914, a atteint près de 762.000.000 au cours du premier semestre de l'année 1915; pour le troisième trimestre de la même année les prévisions atteignent 460.000.000, ce qui donne un total général de 1.565.000.000.

Les frais mensuels correspondants ont successivement atteint 60.000.000, puis 127.000.000 et enfin 154.000.000, soit une augmentation de 125 0/0.

Les dépenses d'entretien des réfugiés et des rapatriés se montent au total à 190 millions et demi, à savoir: 40.000.000 pour les cinq derniers mois de 1914, 91.000.000 pour le premier semestre de l'année 1915 et 52.000.000 pour les prévisions du troisième trimestre de cette même année. On a donc dépensé mensuellement pour cet entretien, d'abord 8.000.000 par mois, puis 15.000.000 et enfin 17.000.000, soit une augmentation progressive supérieure à 100 0/0.

M. Ribot a présenté du haut de la tribune de la Chambre une observation dont on devrait faire son profit. « Il faudrait, a dit « le ministre des Finances, « que pour les dépenses ci- « viles, les commissions lo- « cales qui accordent des « allocations, en les don- « nant à ceux qui y ont « droit, ne fissent pas trop « de largesses aux dépens du Trésor « public. » L'observation était juste.

Certes, personne ne s'élève contre le principe même de cette dépense. Non seulement on la trouve utile, mais elle est regardée par tout le monde comme indispensable et on la considère comme étant de celles qui contribuent justement à maintenir l'union sacrée. C'est, en effet, un élément important de paix sociale, mais il est malheureusement à craindre que la loi votée au mois d'août 1914 ne soit pas appliquée suivant les règles strictes de la justice par les trente mille ou quarante mille commissions locales chargées de l'attribution des allocations.

Les dépenses correspondant à la quatrième catégorie sont prévues devoir atteindre 186.000.000, employés à des achats de denrées destinées au ravitaillement de la population civile. La France a, en effet, dû réquisitionner les stocks de blé existant sur son territoire et acheter à l'étranger de grandes quantités de céréales. On a ainsi évité le rationnement du pain imposé aux Allemands et l'élévation du kilogramme de pain au-dessus de 0 fr. 45. En outre, on a consacré 70.000.000 à des achats de blés exotiques et 50.000.000 à l'acquisition de blés indigènes. Ces achats constituent, en partie, de simples avances. Pour en avoir le tableau complet, il faudrait ajouter aux crédits expressément demandés pour cet objet les acquisitions de charbons faites par les soins de l'administration des chemins de fer de l'Etat, les approvisionnements constitués au moyen des ressources générales du département de la Guerre pour l'alimentation de la population civile des camps retranchés, les avances consenties à diverses chambres de commerce, etc., etc. Par conséquent, les 186.000.000 inscrits sous cette rubrique ne rentreront pas intégralement au Trésor, tant s'en faut.

M. JOSEPH THIERRY

Sous-secrétaire d'Etat chargé spécialement du Ravitaillement et de l'Intendance.

Les sommes bloquées dans la cinquième catégorie correspondent aux dépenses d'administration générale de la France et s'élèvent à 1.984.000.000, chiffre sensiblement inférieur à celui du chapitre précédent.

Les dépenses militaires proprement dites, engagées depuis le 1er août 1914 jusqu'au 30 septembre 1915, se sont élevées, comme nous l'avons dit, à *seize milliards un quart*, sur un budget total de *vingt-deux milliards* et même de *vingt-quatre milliards*, si l'on fait état des cinq douzièmes des crédits ouverts au budget de 1914 et dont tous les services, autres que ceux de la guerre, ont continué à disposer. Les dépenses militaires représentent donc 73 0/0 du budget total. Les arrérages de la dette publique, soit 1.500.000.000 environ, absorbent 7 0/0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des crédits et les dépenses de solidarité sociale 11 0/0, car elles atteignent près de 2.400.000.000. Dans ce formidable total, les dépenses d'administration générale du pays ne représentent qu'un quantum de 9 0/0. Si l'on considère l'ensemble des dépenses d'ordre militaire, du service de la Dette et de la solidarité sociale, on constate qu'il atteint 91 0/0 des crédits votés jusqu'ici par le Parlement.

Comment la France pourra-t-elle faire face à une pareille dépense? On aurait traité d'insensée toute personne qui aurait dit au mois d'août 1914 que notre pays pourrait dépenser 24.000.000.000 en quinze mois sans être épuisé et sans se trouver à bout de souffle après cet effort.

Cependant, j'ai le devoir de déclarer, non pas dans un esprit d'optimisme voulu, mais parce que c'est la vérité même, que la situation de la France est, à ce point de vue, aussi rassurante que possible.

On a d'abord eu recours, avec succès, aux bons de la Défense nationale.

M. Ribot, à Bordeaux, à la veille de la bataille de la Marne, a fait appel au pays; il a pensé que la France entière devait lui apporter son concours et il a dressé un large plan financier qui est aujourd'hui en plein développement.

M. JUSTIN GODART

Sous-secrétaire d'État à la guerre, chargé du Service de Santé militaire.

Les bons de la Défense nationale, qui s'adressent à tous, ont reçu partout le plus favorable accueil. Au 1er juin 1915, ils avaient produit une somme supérieure à 5.000.000.000 nets, remboursements et renouvellements déduits. Les habitants des grandes villes et des bourgades aisées ont souscrit des bons à trois mois. En effet, l'argent consacré à l'achat de ces bons est pour ainsi dire déposé en comptes courants; le public n'engage donc ses capitaux qu'à court terme et dans d'excellentes conditions.

Dans les départements réputés les moins riches, dans les contrées agricoles, les populations préfèrent souscrire des bons à longue échéance tels que les bons d'un an. De là est venue à M. Ribot l'idée de créer l'obligation de la Défense nationale qui, étant un prêt à plus long terme, constitue par conséquent un véritable placement. Ces obligations avaient procuré plus d'un milliard au 1er juin 1915. Le total des bons et obligations souscrits depuis le commencement de la guerre dépasse donc six milliards.

Il a été dit, à ce propos, que les gros capitaux se réservaient, afin de pouvoir souscrire à l'emprunt général de liquidation et de consolidation auquel il pourrait être procédé ultérieurement. En admettant qu'il fût réel, un pareil calcul n'aurait aucune chance de succès. Le jour où un emprunt de consolidation sera possible, les souscripteurs des bons et des obligations ne perdront pas un centime. Ils auront, comme cela se pratique en Angleterre, un droit de priorité qui leur permettra de souscrire au nouvel emprunt en versant comme argent comptant leurs bons et leurs obligations, qui seront reçus au pair. Mais comme les souscripteurs des bons ou obligations bénéficient d'un intérêt de 5,20 0/0, ils renonceraient à cet avantage s'ils conservaient leurs espèces par devers eux pour prendre part à l'emprunt de liquidation.

En résumé, le public français fournit environ 66 0/0, soit les deux tiers, de nos besoins mensuels, dont l'impôt nous procure 16 0/0. Le reste des dépenses, soit 18 0/0, est couvert par les avances consenties par la Banque de France et par la Banque d'Algérie, en conformité des lois votées par le Parlement. Ces deux établissements ont reçu du gouvernement l'autorisation d'élever la limite d'émission de leurs billets et, en échange, ils ont consenti à l'Etat des avances dont le total atteignait *cinq milliards, cinq cent vingt cinq millions* à la date du 1er juillet 1915. Ils sont d'ailleurs prêts à continuer.

Nos services financiers fonctionneraient donc très bien si tous nos achats avaient lieu sur le marché intérieur. Malheureusement, l'ennemi occupe la plupart de nos départements industriels, notam-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU DES DÉPENSES TOTALES DE LA FRANCE DU 1er AOUT 1914 AU 30 SEPTEMBRE 1915

MOTIF DES CRÉDITS	DÉPENSES militaires proprement dites	INTÉRÊTS de la Dette publique	DÉPENSES de Solidarité sociale	ACHATS de denrées pour le ravitaillement de la population civile	DÉPENSES d'Administration générale du pays et divers	TOTAUX
	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs
Dépenses faites pendant les cinq derniers mois de 1914	5 815 320 780	59 716.763	405.541 680	20 000 000	178.798 830	6.479.378.053
Crédits provisoires votés pour le 1er semestre 1915 (loi du 26 décembre 1914).	5.757 394 257	728 817.134	1.091 854 000	30 000 000	1.217.199 016	8.825.264.407
Crédits additionnels afférents au 1er semestre 1915	768 523.510	»	220.169.000	»	32.460 449	1.021.152 959
Crédits afférents au 3e trimestre 1915	3 892 951 943	638 517.721	577.597.750	16.800 000	479.762 719	5.605 630 133
Achats de blés exotiques	»	»	»	70.000.000	54 000	70.054.000
Achats de blés indigènes	»	»	»	50.000.000	»	50 000 000
Suppression de l'absinthe (indemnités et remboursements de droits)	»	»	23.650 000	»	14 800.000	38.450.000
Avances, redevances diverses et indemnités diverses	3.824 681	»	»	»	1 052.463	4.877 144
Clôtures des exercices 1911 et 1912, et comptes périmés	»	»	»	»	»	5.509 537
TOTAUX pour les neuf premiers mois de 1915	10.422 694 391	1.367.334.855	1.913.270.750	166 800 000	1 745 328.647	15.615.428 643
TOTAUX depuis le début de la guerre	16 238 015 171	1.427.051.618	2.318.812.430	186.800.000	1.924 127.477	22 100 315 876

ment ceux qui produisent le charbon, le fer et l'acier. Cette circonstance, déjà si triste par les ruines privées qu'elle a entraînées a, au point de vue général, un inconvénient économique très grave. En effet, bien que tout notre outillage mécanique soit entièrement consacré à la fabrication des munitions et des autres fournitures indispensables à la guerre, la France a dû cependant acheter à l'étranger d'énormes quantités de matériel ou de denrées : obus, canons, camions automobiles, chevaux, blé, foin, etc. Il en résulte que nous avons aujourd'hui à effectuer des paiements considérables au dehors, notamment en Amérique, et que le cours du change nous est défavorable.

M. Ribot avait essayé de parer au danger de la hausse du change, danger qui devient tous les jours plus menaçant. En vertu d'un accord spécial conclu avec son collègue anglais, M. Lloyd George, notre ministre des Finances a obtenu un crédit de 1.500.000.000, moyennant le versement d'une somme de 500.000.000 en or.

L'Angleterre s'est donc ainsi chargée d'acquitter une partie de nos achats à l'étranger, mais, malgré ce puissant concours, la mesure prise restait insuffisante.

La situation de la Banque de France

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

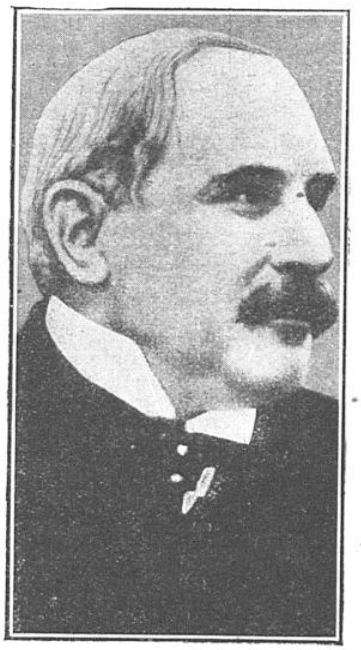
est cependant des plus satisfaisantes, chacun se plaît à le reconnaître. Son bilan au 1er juillet 1915 accusait un passif de douze milliards et demi, y compris le capital et les réserves. Quel était alors l'actif de notre premier établissement de crédit?

La véritable garantie des engagements de la Banque de France consiste non dans son encaisse métallique mais dans la masse énorme de valeurs et de créances de toutes sortes qui existent en portefeuille. En effet, la Banque, en dehors des rentes acquises par elle, et dont le capital figure au bilan pour plus de 200 millions, possédait au 1er juillet 1915 un peu moins de 500.000.000 en comptes divers; les effets de commerce escomptés représentaient 2.500.000.000, les créances sur l'Etat 6.633.000.000, les avances sur titres 620.000.000, l'encaisse métallique, les disponibilités et les billets payables à vue sur l'étranger, 5.048.000.000.

Pour donner à la Banque toute facilité de seconder notre effort financier, une loi du 5 août 1914 a suspendu provisoirement l'engagement qui l'oblige à rembourser ses billets en espèces à guichets ouverts. On ne pouvait pas éviter une pareille mesure, car les valeurs commerciales acceptées que la Banque possède en portefeuille ne peuvent être présentées par elle au remboursement, par suite des immobilisations qui privent momentanément les tirés de leurs fonds. D'autre part, la Banque a dû consentir à l'Etat des avances d'importance croissante, de sorte que le cours forcé de ses billets pouvait seul la mettre à même de disposer des sommes nécessaires à cet effet. Des précautions ont été prises pour que la Banque soit remboursée de ses avances à l'Etat. De plus, le total de la somme des effets prorogés, en conformité du moratorium, va chaque jour en diminuant.

D'autre part, M. Ribot a conclu avec la banque Pierpont Morgan, la plus importante des Etats-Unis, un accord financier qui nous ouvre un important crédit dans ce pays. Il est donc probable que la crise du change a atteint son paroxysme et que bientôt nous verrons s'établir des cours plus normaux et surtout plus profitables à nos nationaux.

La France supporte donc allègrement les dépenses écrasantes qui nous ont incombé jusqu'ici. Elle en supportera facilement d'autres encore, car elle est décidée à lutter jusqu'au bout, et ce n'est pas son armure financière qui faiblira.



M. PIERPONT MORGAN

L'un des plus puissants auxiliaires financiers des alliés aux États-Unis.

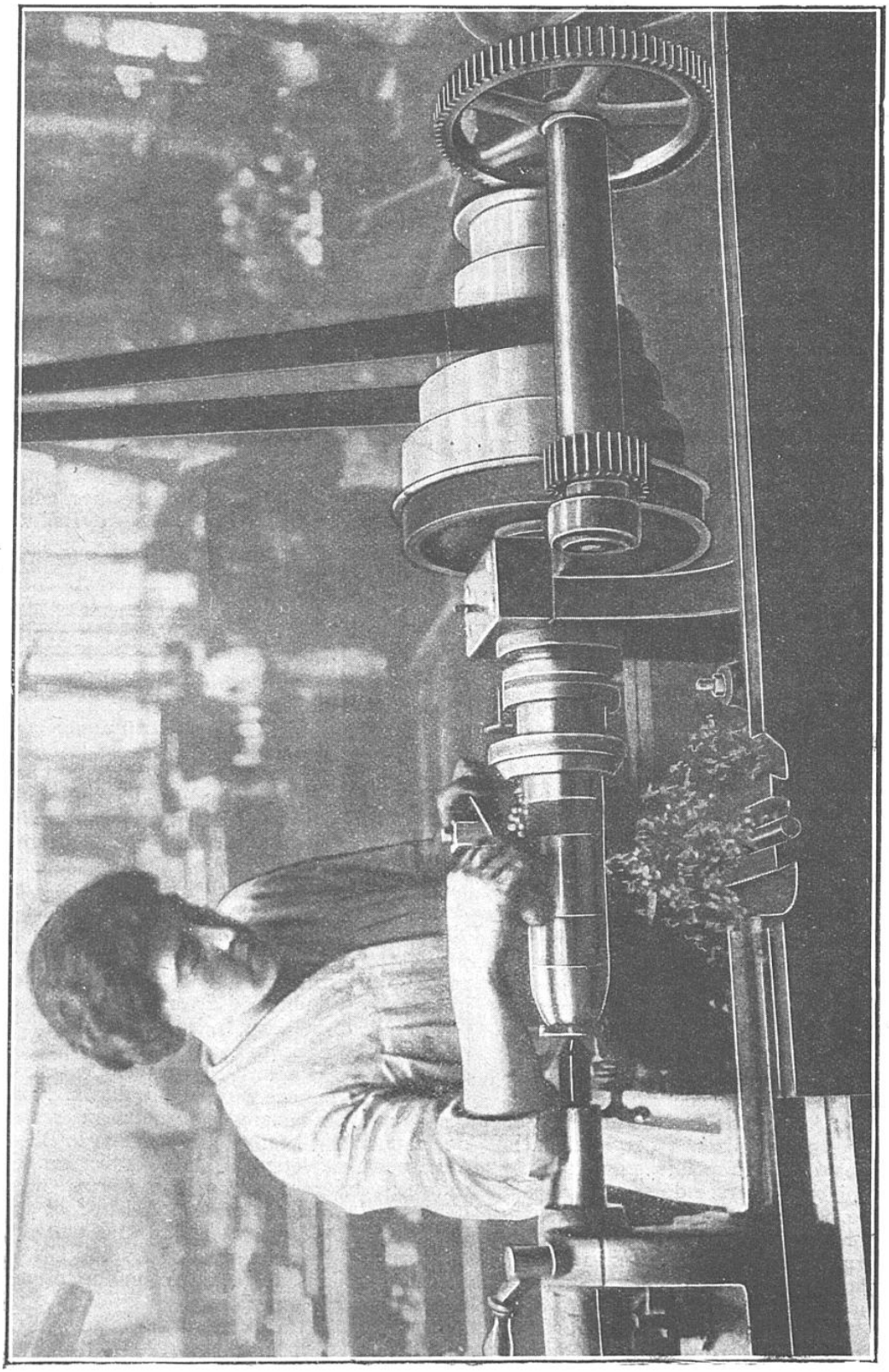
A l'heure où vingt générations de Français se battent dans les tranchées, la population civile de l'intérieur, confiante dans la solidité du crédit de la France, a compris qu'elle avait, elle aussi, un devoir sacré à remplir au point de vue financier. Elle sait que l'argent apporté par elle dans les caisses de l'Etat est aussi utile que les canons, les mitrailleuses et les explosifs constamment envoyés sur le front. Elle a donc ouvert largement sa bourse avec le plus magnifique patriotisme.

Le peuple français affirme ainsi sa confiance inébranlable dans le succès final de nos armes et sa résolution de soutenir la guerre jusqu'au bout, quelles que lourdes qu'en soient les charges. La prolongation des hostilités et les sacrifices qui lui sont imposés ne l'inquiètent en aucune façon, car il a sans cesse présent devant les yeux le but immense qu'il s'agit d'atteindre.

Chaque jour, dans la lutte gigantesque que nous soutenons, les bulletins quotidiens nous apportent les preuves du sang-froid et de l'énergie de nos soldats. Nos héroïques défenseurs donnent au reste de la nation l'exemple de l'union la plus étroite et de leur foi dans le triomphe définitif, triomphe que leur assure sans conteste leur supériorité militaire; et le pays tout entier, qui, dans un superbe élan, apporte son or aux caisses de l'Etat, affirme également, avec la même assurance, notre supériorité financière qui est, elle aussi, un élément essentiel de la victoire.

E. AIMOND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



UNE FEMME AU TRAVAIL DANS UNE FABRIQUE D'AUTOMOBILES DEVENUE, DEPUIS LA GUERRE, UN VÉRITABLE ARSENAL CIVIL
On voit ici l'ouvrière, très attentive à sa besogne, tournant l'extérieur d'une ébauche de projectile de 75 au moyen d'un outil à trois coupes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'INDUSTRIE AUTOMOBILE AU SERVICE DE LA DÉFENSE NATIONALE

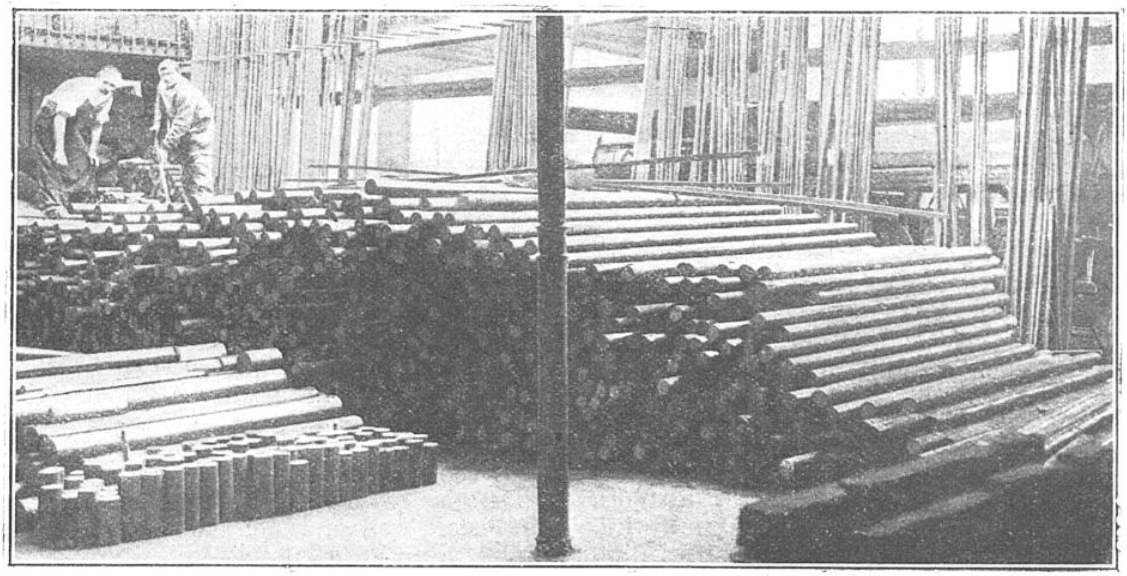
Par le colonel XXX

L'auteur de l'intéressant article qu'on va lire était, avant la guerre, l'un des plus assidus collaborateurs de La Science et la Vie. *Mobilisé depuis le début des hostilités, comme d'ailleurs la presque totalité du personnel de cette revue, il a pu faire trêve un instant à ses occupations militaires pour traiter un sujet qu'il possède dans ses moindres détails. Il ne s'est point cru autorisé à signer cet article, dont la valeur documentaire sera, nous en sommes convaincus, appréciée de tous nos lecteurs.*

On peut affirmer que personne, avant l'ouverture des hostilités, n'avait pu prévoir quelle énorme consommation de projectiles de tous calibres entraînerait l'emploi intensif de l'artillerie à tir rapide. Si on se borne aux pièces de campagne proprement dites, des calibres de 75 et de 105, on peut estimer leur nombre à 3.000 sur le seul front français pour environ 50 corps d'armée. Le 75 tire 20 obus à la minute; donc, une batterie de quatre pièces consomme environ cinq mille projectiles à l'heure.

Dès la bataille de la Marne, l'approvisionnement d'obus était fortement diminué et il fallut résoudre, tout en combattant, le redoutable problème de l'alimentation des batteries de campagne en obus de 75. Les arsenaux militaires n'étant susceptibles de produire qu'une petite fraction de la quantité de projectiles nécessaire, on ne pouvait compter que sur l'aide de l'industrie privée pour rétablir un équilibre indispensable entre la fabrication et la consommation, équilibre dont dépendait la victoire des armées alliées.

Nos plus célèbres constructeurs d'automobiles fabriquent aujourd'hui des muni-



BARRES OU RONDINS D'ACIER FOURNIS AUX USINES POUR LA FABRICATION DES OBUS

Ces barres rondes ont environ 3 mètres de longueur et, en moyenne, leur diamètre est de 82 millimètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions et ont répondu avec un patriotique empressement à l'appel du gouvernement. L'un d'eux a même créé de toutes pièces une immense usine modèle en vue de la fabrication des shrapnells de 75 et a fait un prodigieux effort pour mettre debout, en trois mois, des ateliers capables de fournir 1.000 shrapnells à l'heure. Les munitions destinées aux canons de 105, 120 et 155 sont fabriquées également dans nos usines d'automobiles, mais avec moins de facilité que l'obus de 75, évidemment plus léger et obtenu sans forgeage.

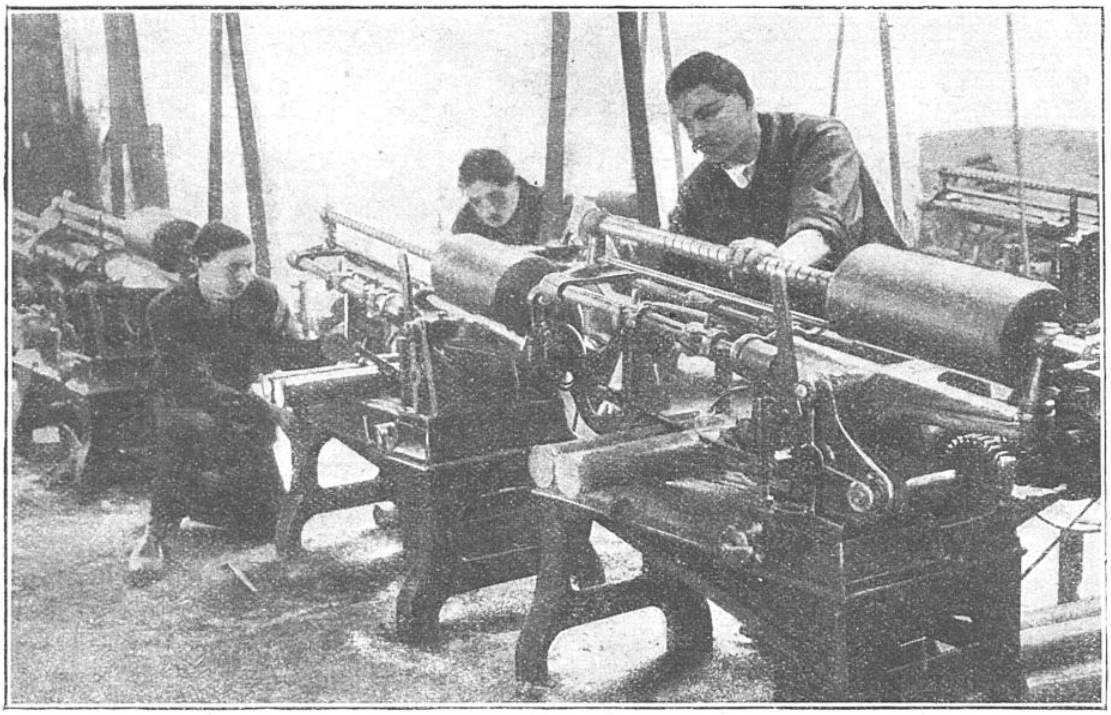
Il faut espérer qu'entraînés par ce noble exemple, tous les constructeurs dont les ateliers peuvent être utilisés pour les besoins de la guerre solliciteront en masse l'honneur de collaborer à cette œuvre patriotique de la défense.

L'outillage initial des usines existantes était insuffisant et il a fallu installer des séries d'énormes tours à outils multiples, de perceuses, de presses puissantes (300 à 400 tonnes) destinées à l'ogivage des projectiles. Quand on songe aux difficultés que crée l'état de guerre pour toutes choses, on se rend compte de la reconnaissance que le pays devra aux chefs des usines de construction automobile qui n'ont pas reculé devant l'immense effort qu'exigeait la création d'organisations nouvelles. Plus tard, nous dirons le rôle de chacun et la France pourra être fière de l'œuvre accomplie grâce à l'initiative géniale de certains de nos grands fabricants d'automobiles.

Avant 1900, les seuls ateliers civils capables de coopérer à cette patriotique besogne étaient les usines s'occupant de la construction des locomotives, des machines à vapeur, des turbines, etc.

La fabrication des obus de petit calibre exige, en effet, une quantité considérable de machines-outils susceptibles de forer rapidement les projectiles et de les tourner avec une grande précision.

Depuis quinze ans, l'avènement de l'industrie automobile a pourvu la France d'un grand nombre d'usines puissamment outillées en vue de la construction intensive des moteurs à essence. En 1914, plus de cent mille ouvriers



LES OUVRIERS DÉBITENT LES RONDINS EN TRONÇONS DE 30 CENT., LONGUEUR D'UN OBUS DE 75

Pour ce travail on emploie des scies à métaux mécaniques dont la lame est animée d'un mouvement alternatif analogue à celui d'une scie à main. Les rondins d'acier sont coupés deux par deux.

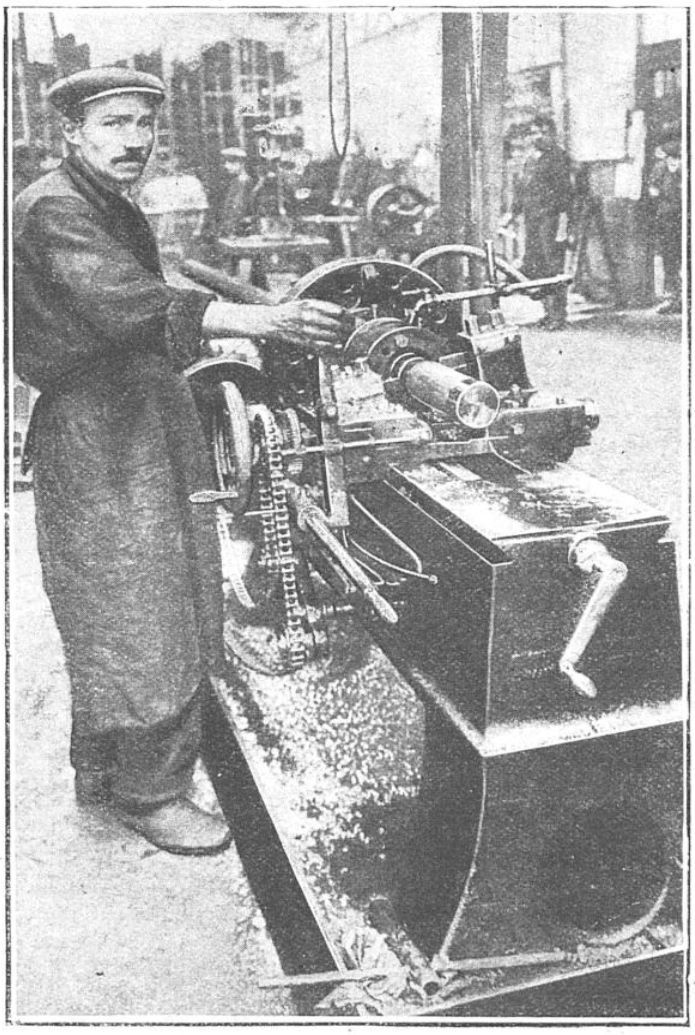
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

étaient occupés en France dans les ateliers des constructeurs d'automobiles. Le tour, l'alésoir, la machine à percer sont les machines-outils les plus répandues dans ces usines, et ces outils sont précisément ceux que l'on utilise le plus pour la fabrication des petits obus.

Dès le mois de novembre 1914, se dessinait un immense mouvement dont l'initiative avait été prise à Paris par les chefs des plus grandes maisons de construction d'automobiles. Il s'agissait de décupler la production d'obus, tout en conservant les ateliers qui fournissaient aux armées les camions mécaniques, les moteurs d'aviation et les auto-canons, dont elles faisaient une extraordinaire consommation.

Le problème était le suivant : étant donnée une usine ou une importante fraction d'usine, consacrée en temps de paix à la construction des véhicules automobiles, la transformer rapidement et sûrement en un arsenal capable de produire journellement plusieurs milliers d'obus de 75, de 90 ou de 105.

Les ateliers d'automobiles sont, en général, disposés de telle manière que les matières entrant par une extrémité sous forme de tôles, de profilés ou de rondins d'acier, en sortent par l'autre sous forme de voitures ou de camions. Pour transformer en obus des barres ou rondins d'acier, la marche était différente et on a commencé, dans chaque atelier transformé, par adopter une disposition de machines-outils correspondant aux nouvelles opérations qu'il s'agissait de faire subir aux barres pour produire non plus des pièces d'automobiles, mais des obus. On a dû éliminer les fraiseuses, les raboteuses et, en général, tous les outils qui ne pouvaient être utilisés dans la nouvelle fabrication, soit directement, soit après une légère transformation. En effet, un certain nombre de fraiseuses ont pu être employées comme alésoirs ou comme perceuses.

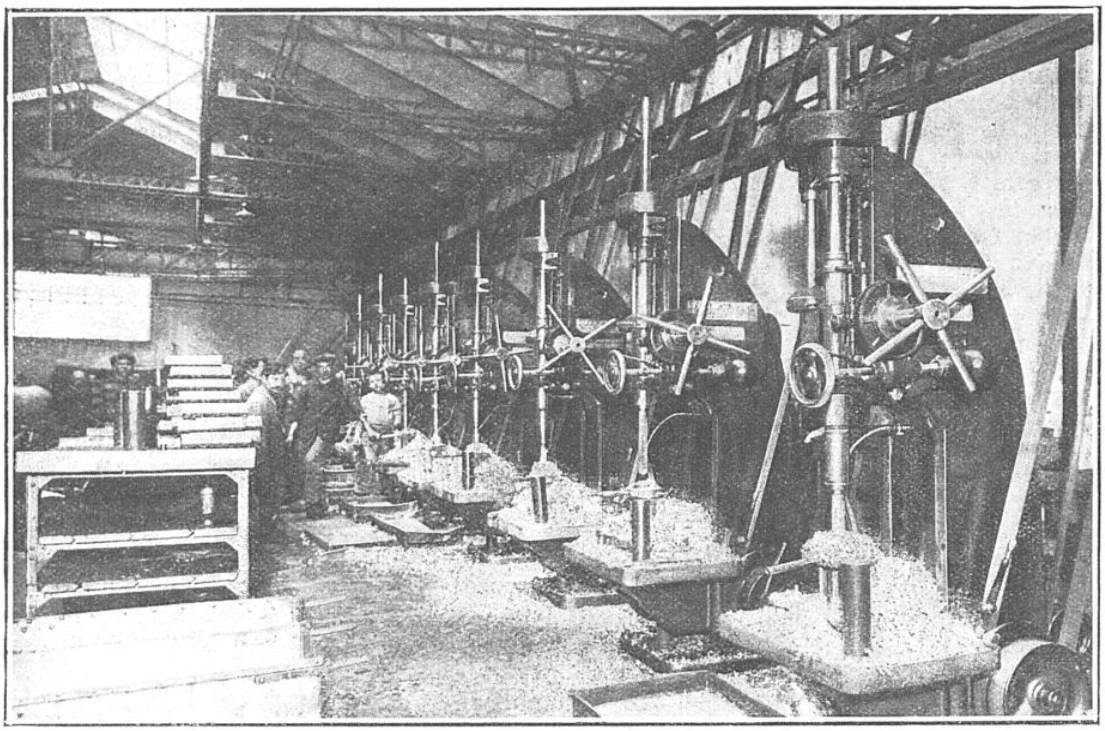


AUTRE MOYEN DE DÉBITER LES BARRES D'ACIER

Au lieu d'employer une scie mécanique, comme on l'a vu plus haut, on peut effectuer l'opération au moyen d'un outil dit à saigner, monté sur un des petits tours ordinaires.

Dans la plupart des usines de construction d'automobiles, les machines-outils sont commandées par des renvois de mouvement actionnés par des transmissions générales parallèles, mues électriquement. On peut donc, sans trop de frais, changer rapidement les outils de place et leur donner, dans l'atelier, la disposition particulière que réclame une fabrication déterminée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LE FORAGE DES TRONÇONS D'ACIER CONSTITUANT L'ÉBAUCHE DES OBUS

On se sert pour cela d'une machine à percer dont le foret s'enfonce petit à petit à l'intérieur du morceau de rondin, en laissant subsister au fond une cloison qui forme le culot du projectile.

Le personnel des usines d'automobiles ayant été presque entièrement mobilisé au 2 août 1914, l'effectif nécessaire pour la fabrication des obus a été constitué péniblement. Des usines occupant 6.000 ouvriers avaient vu ce nombre se réduire en quelques jours à 300 travailleurs. Il s'agissait donc de faire coopérer à un but unique les quelques centaines d'ouvriers non mobilisés, les étrangers embauchés, les mobilisés rappelés du front et les femmes, auxquelles on a fait appel pour toutes les opérations peu fatigantes de la fabrication ou de la vérification.

On peut juger de l'importance des efforts accomplis, si l'on admet que chaque ouvrier produit en moyenne par jour trois obus susceptibles d'être envoyés sur le front. Il faut donc occuper 5.000 ouvriers si l'on veut livrer 15.000 obus par journée de vingt-quatre heures. Il s'agit, dans l'espèce, d'obus non chargés, les opérations de chargement ayant lieu dans certains dépôts ou arsenaux de l'Etat.

Les opérations confiées aux usines privées appelées à coopérer à la fabrication des projectiles de l'artillerie de campagne sont très nombreuses et nous décrirons les principales d'entre elles.

L'administration de la guerre livre aux ateliers des barres d'acier de provenances très diverses; ce sont, en général, des aciers demi durs obtenus au four Martin. Les barres rondes, ou rondins, ont 82 millimètres de diamètre en moyenne. Leur longueur varie de 3 mètres à 3 m. 50, et comme la hauteur d'un obus est voisine de 30 centimètres, la première opération consiste à les tronçonner à cette dimension. Mais avant d'entreprendre la transformation des aciers en projectiles, il importe de constater rapidement qu'ils ne présentent pas de vices redhibitoires en ce qui concerne la texture du métal, sa résistance à la traction, son allongement élastique, sa teneur en carbone, etc.

On vérifie la qualité de l'acier en coupant une barre et en attaquant à l'acide une des sections polie au préalable. Cet essai s'effectue sur toutes les barres. L'acide azotique ronge les parties défectueuses du métal et fait apparaître les secteurs pailleux ou fissurés.

Le métal employé pour la fabrication

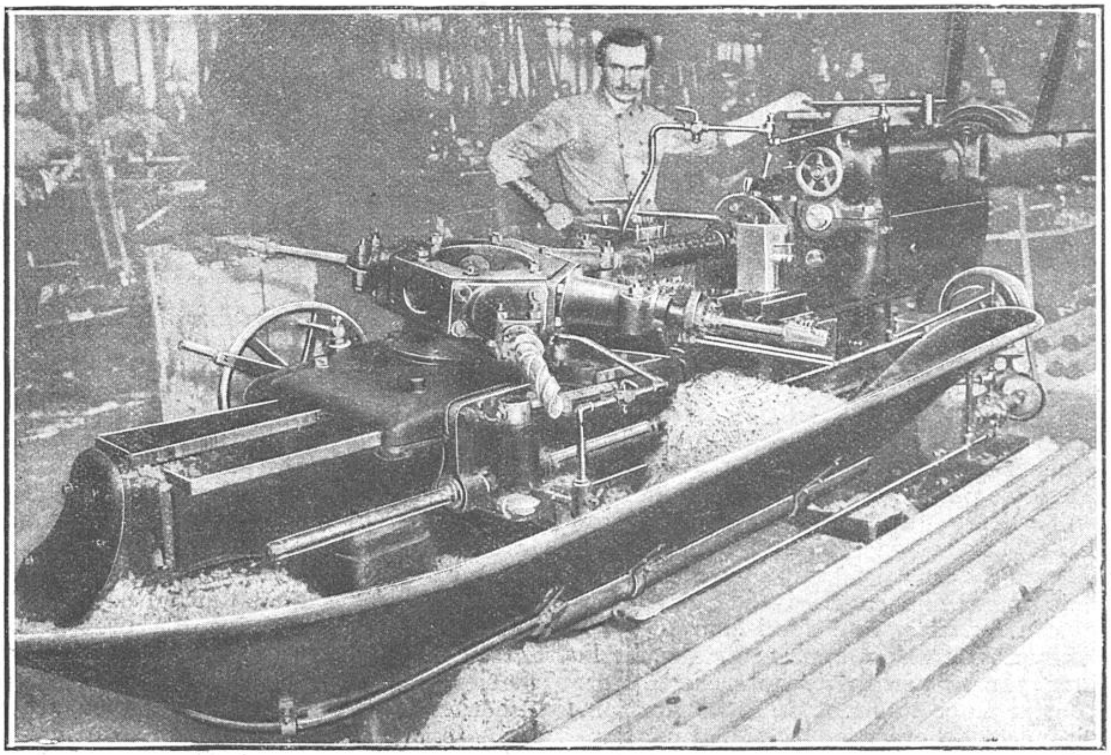
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des obus doit résister, avant la trempe, à un effort de traction correspondant à 55 kilogrammes par millimètre carré, avec un allongement élastique permanent de 18 à 20 0/0. Nous verrons plus loin qu'après la trempe, ces propriétés physiques de l'acier sont notablement modifiées. Cet acier, de qualité moyenne, est celui que les compagnies de chemins de fer emploient couramment pour la fabrication des bandages de roues de leurs voitures et de leurs wagons.

La machine à tronçonner est une sorte de tour dans lequel deux couteaux d'acier fixes et opposés pénètrent dans la barre. On emploie des couteaux minces, en acier dur, dit « rapide », trempant à l'air. Une barre de 3 m. 50 donne par heure douze tronçons et l'on casse chaque cylindre avant que les outils l'aient entièrement sectionné. Les couteaux d'acier échauffent la barre en la coupant, malgré l'arrosage d'huile abondant qui a lieu pendant l'opération. On a constaté que cette huile pénètre dans les trous et dans les criques que peut présenter l'acier et qu'elle en ressort quand le métal se resserre sous l'influence du refroidissement consécutif au tronçonnage. Il suffit alors d'examiner la section de chaque tronçon pour constater s'il est susceptible d'être accepté ou s'il doit être rebuté, avant d'entreprendre la série d'opérations nécessaires pour le transformer en obus. Le mouvement est communiqué aux tronçonneuses par une transmission formée de deux plateaux ou disques en acier qui peuvent glisser l'un sur l'autre, au cas où le métal à découper offrirait inopinément une résistance exagérée, susceptible de briser les mécanismes de commande.

Ce mode de procéder est utilisé dans les ateliers de construction d'automobiles ayant un outillage ancien et que l'on doit adapter à leur nouvelle fabrication.

Si, au contraire, on installe l'usinage de toutes pièces, on utilise le tour perfectionné à outils multiples avec avance automatique. Le tronçonnage n'a lieu alors qu'après les opérations de perçage, de forage et d'alésage. L'une des machines-outils les mieux conditionnées permet-



TOUR-REVOLVER PERFECTIONNÉ PERMETTANT D'EFFECTUER PLUSIEURS OPÉRATIONS

Cette puissante machine-outil porte, sur une tourelle hexagonale inclinée, six outils différents qui accomplissent successivement un travail déterminé à l'intérieur du corps du projectile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant d'accomplir le travail suivant cette méthode nouvelle produit une ébauche d'obus finie toutes les quarante minutes. Un atelier armé de cent de ces tours, desservis par trois équipes, se relayant de huit en huit heures — c'est-à-dire tournant sans interruption — peut donc livrer journellement 3.600 obus.

Il faut maintenant pratiquer dans le rondin d'acier le logement destiné à recevoir la fusée, la gaîne et les balles, s'il s'agit d'un shrapnell, c'est-à-dire de défoncer le tronçon de barre. Quand on n'emploie pas le tour perfectionné dont il vient d'être question, le défonçage du trou d'obus se pratique au moyen de machines à percer ou de tours verticaux, en trois opérations successives, qui durent au total environ une demi-heure.

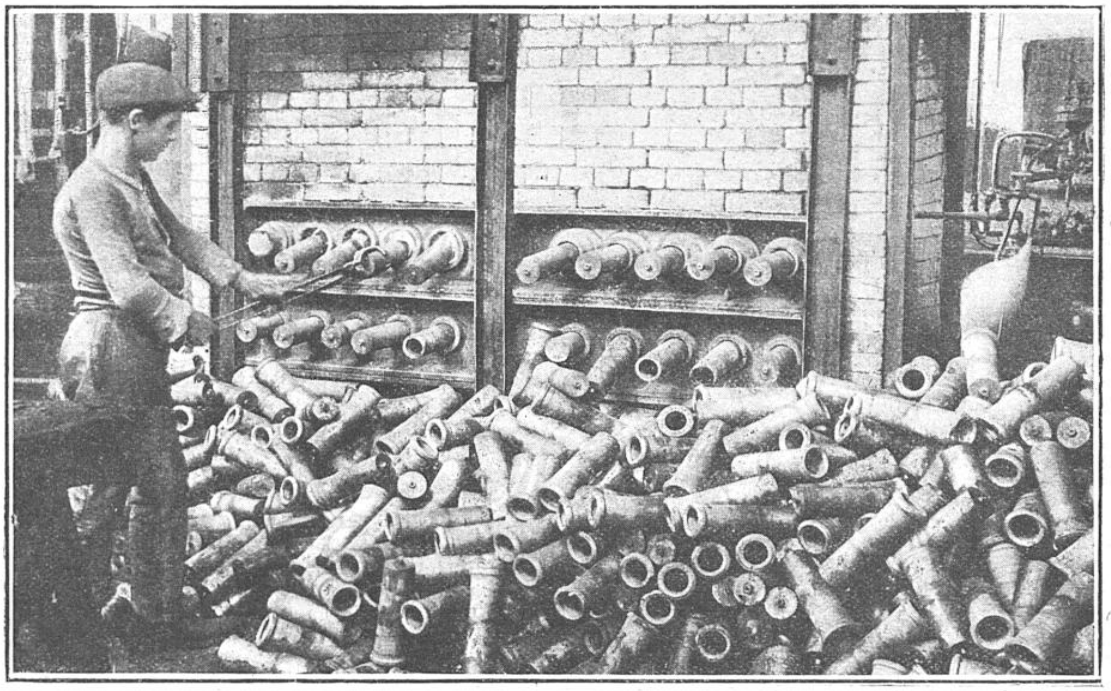
Jusqu'ici on s'est contenté de saisir la barre par sa périphérie extérieure, mais à partir de ce moment de la fabrication, il importe de créer un axe idéal par rapport auquel l'obus fini devra être parfaitement symétrique. A cet effet, on place l'ébauche sur une machine à percer et on la centre au regard du trou foré au cours des opérations précédentes. Ce travail s'exécute en 35 secondes.

On procède ensuite au cylindrage de la partie extérieure du projectile sur un tour parallèle ordinaire, comme il s'en trouve des centaines dans toutes les grandes usines de construction automobile. Besogne simple et assez rapide.

Afin de conserver le point de centrage de l'obus jusqu'à la finition complète de celui-ci, on forme, au moyen d'un tour ordinaire, une petite saillie ou téton sur le culot du futur projectile.

Le trou ébauché est alors alésé à la cote définitive avec un seul outil, qui est un foret-fraise monté sur un tour horizontal. C'est un travail de précision qui ne demande pas plus d'un quart d'heure.

L'obus a conservé jusqu'à présent la forme entièrement cylindrique du rondin d'acier initial. Il s'agit de créer l'ogive supérieure dont le sommet doit recevoir la fusée. Cette forme ogivale s'obtient à chaud. A cet effet, on chauffe à la fois une vingtaine d'obus dans des fours qui servent, en temps ordinaire, à la cémentation des pièces d'automobiles. Ces fours



FOUR A GAZ SERVANT A CHAUFFER LES TRONÇONS D'ACIER APRÈS LEUR FORAGE

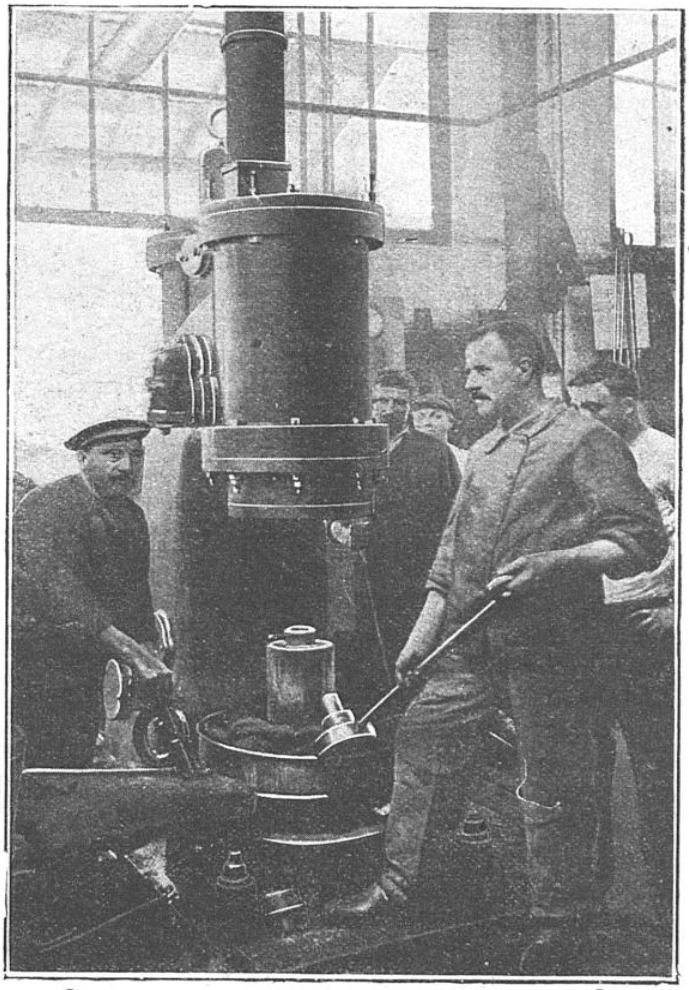
Cette opération est nécessaire pour faciliter la formation de l'ogive du projectile au moyen d'un pilon puissant ou d'une presse hydraulique d'assez fort tonnage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont portés à la température voulue au moyen de brûleurs à huile lourde.

Quand l'ébauche est chaude (850°) on la place sous un bloc d'acier creux ou matrice, qui présente intérieurement la forme extérieure de l'ogive et on provoque la chute de cette matrice sur l'obus au moyen d'un pilon à vapeur, d'un mouton ou d'une presse hydraulique. On obtient ainsi le profil définitif de l'ogive. L'opération comporte deux phases, qui correspondent, la première à la formation de l'ogive et la seconde au poinçonnage de la lumière destinée à recevoir plus tard la gaîne-relais.

Chaque pilon, presse ou mouton produit environ 120 pièces à l'heure. La presse a une production élevée parce que l'outil de poinçonnage, au lieu d'être manœuvré à la main par l'opérateur, est ramené rapidement à son point de départ au moyen d'un mécanisme automatique.



LA FORMATION DE L'OGIVE A CHAUD

Pour cette opération, on chauffe au rouge l'une des extrémités de l'ébauche ; on la place ensuite dans un moule dont le fond présente intérieurement la forme de l'ogive. Il suffit d'appuyer avec la presse sur l'autre extrémité pour former cette ogive.

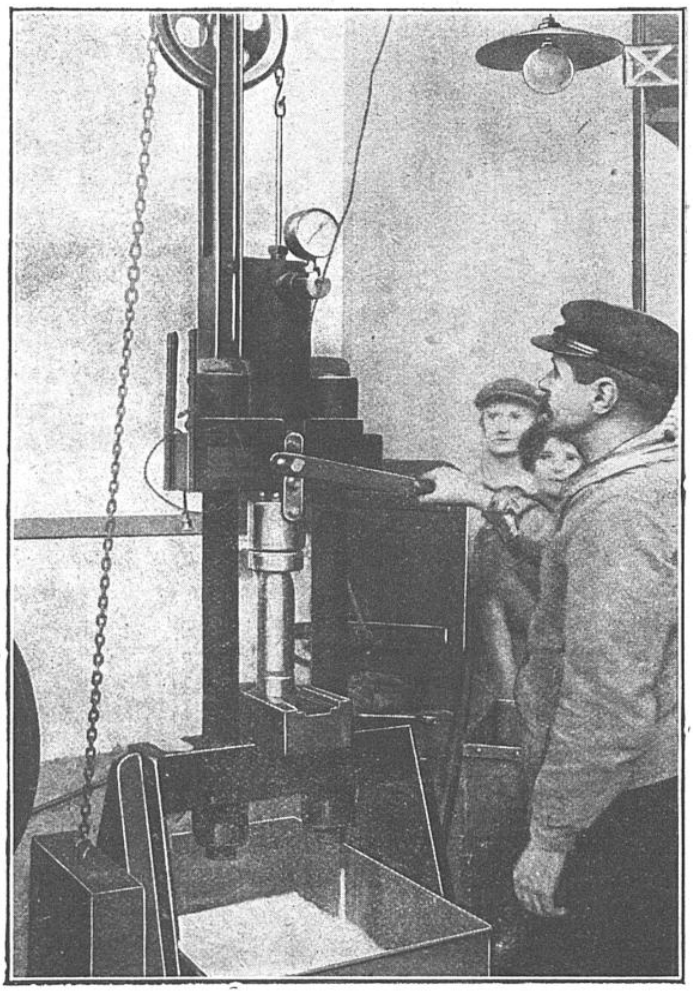
Le métal a conservé jusqu'ici sa dureté initiale, insuffisante pour obtenir un obus susceptible de supporter les pressions élevées correspondant à l'éclatement. Pour durcir les obus, on les chauffe pendant une heure, par série de cent à deux cents, dans des fours chauffés à 850°, puis on les trempe. A cet effet, on les place au rouge dans des bacs cylindriques; l'eau arrive à la fois à l'intérieur et sur la périphérie du projectile. La résistance de la traction, qui était de 55 kilogrammes par millimètre carré, est portée par la trempe à 85 kilogrammes ; l'allongement initial de 18 à 20 0/0 est réduit à zéro. Cette modification de la dureté du métal permet d'obtenir une résistance qui correspond à des effets destructeurs terribles; un obus en métal mou, élastique, se déchirerait simplement sans donner d'éclats nombreux et meurtriers. Cependant, on ne peut terminer le projectile qu'en diminuant un peu, au moyen d'un recuit, la dureté que lui a donnée la trempe. Ce recuit ou revenu s'obtient en chauffant l'obus pendant quarante minutes à une température un peu inférieure à celle de la trempe (700 à 750°) dans des fours accolés à des batteries de gazogènes genre Siemens.

Entre la trempe et le recuit, on vérifie la dureté du métal en imprimant à froid, à sa périphérie, au moyen d'une presse hydraulique, une bille en acier de diamètre donné. On constate, à l'aide d'une lampe électrique et d'un microscope, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profondeur de l'empreinte obtenue. Un opérateur exercé vérifie cent obus en quelques secondes; les pièces sont à cet effet rangées sur une longue table.

On continue ensuite l'usinage. Dans cette phase, le travail comporte des opérations qui peuvent être exécutées par des femmes. On fait conduire par des ouvrières les petits tours parallèles ordinaires servant à aléser et à fileter le sommet de l'ogive, ou œil de l'obus, ainsi qu'à effectuer le cylindrage extérieur du corps du projectile. Cette dernière opération s'effectue en cinq minutes, au moyen de trois outils successifs montés sur une même tourelle. A partir de ce moment, le travail est repris par des hommes. Il faut, en effet, un bon tourneur pour obtenir à la cote voulue l'évidement circulaire que présente la partie médiane du corps d'obus et pour tourner le culot de l'obus, ainsi que le logement de la ceinture en cuivre; ce dernier travail est effectué en deux minutes, au moyen d'un galet tranchant à profil constant. Cette ceinture en métal mou est destinée à obtenir le forcement du projectile dans les rayures de la pièce; elle ne pourrait adhérer suffisamment si le fond de son logement n'était pas quadrillé, c'est-à-dire moleté en creux au moyen d'outils spéciaux. Ces outils, qui travaillent par coincement ou par compression du métal de l'obus, consistent en deux disques ou molettes montées sur un petit bâti rigide ayant la forme d'un C. L'une des molettes trace cinq sillons circulaires; l'autre produit des sillons parallèles à l'axe de l'obus; la combinaison de ces deux séries de sillons perpendiculaires les uns aux autres forme le quadrillage désiré, dans lequel le cuivre de la ceinture s'imprègne sous l'influence de la pression de pose.



LA DERNIÈRE VÉRIFICATION DU MÉTAL DE L'OBUS

Afin de s'assurer que l'acier du futur projectile ne renferme ni paille, ni fissure, on le soumet, au moyen d'un appareil hydraulique, à une pression intérieure de 1.400 kilogs par centimètre carré que l'on mesure au moyen d'un manomètre spécial.

Ce sont également des hommes qui, en quatre minutes, tournent l'ogive et le renflement avant le ceinturage. L'obus est alors presque terminé. On procède à l'essai de l'étanchéité de l'enveloppe au gaz avant la mise en place de la ceinture. A cet effet, on fait subir à l'obus une pression intérieure de 1.400 kilogrammes par centimètre carré. Cette épreuve décèle quelquefois l'existence de pailles qui provoquent l'éclatement prématuré de l'enveloppe du projectile ou des fuites de gaz au culot. Souvent aussi, l'essai à la presse hydraulique provoque des gonflements anormaux correspon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dant à une dureté insuffisante du métal.

Si l'essai à la presse donne un bon résultat, on procède au ceinturage. La ceinture en cuivre est incrustée dans le logement à fond quadrillé au moyen d'une presse dont les huit vérins à commande hydraulique opèrent concentriquement.

Il reste ensuite à tourner la ceinture extérieurement et à la biseauter; ces opérations s'effectuent successivement en 90 secondes, sur deux tours ordinaires, munis de mandrins à mâchoires concentriques, à serrage automatique, qui admettent l'obus et le serrent par son ogive. On enlève enfin le téton de centrage avec une lame sur un tour ordinaire et l'obus terminé est livré aux ateliers spéciaux où opèrent les vérificateurs.

On entasse les obus reconnus livrables en piles de mille, dans lesquelles les contrôleurs officiels prélèvent à nouveau un nombre déterminé de projectiles, qu'ils vérifient et essaient avant de déclarer les lots recevables d'une manière définitive.

Pour que l'obus se déplace sans déviation dans l'air, suivant la trajectoire prévue, il faut que toutes ses parties soient absolument symétriques par rapport à son axe. Un défaut d'égalité dans l'épaisseur des parois du projectile pourrait notamment amener des mouvements parasites de l'obus autour de son axe susceptibles de l'entraîner en dehors de sa trajectoire. On s'assure donc de la parfaite symétrie des parois au moyen de mesures et de vérifications spéciales destinées à constater la tendance à la déviation, ou *balourd*, du projectile.

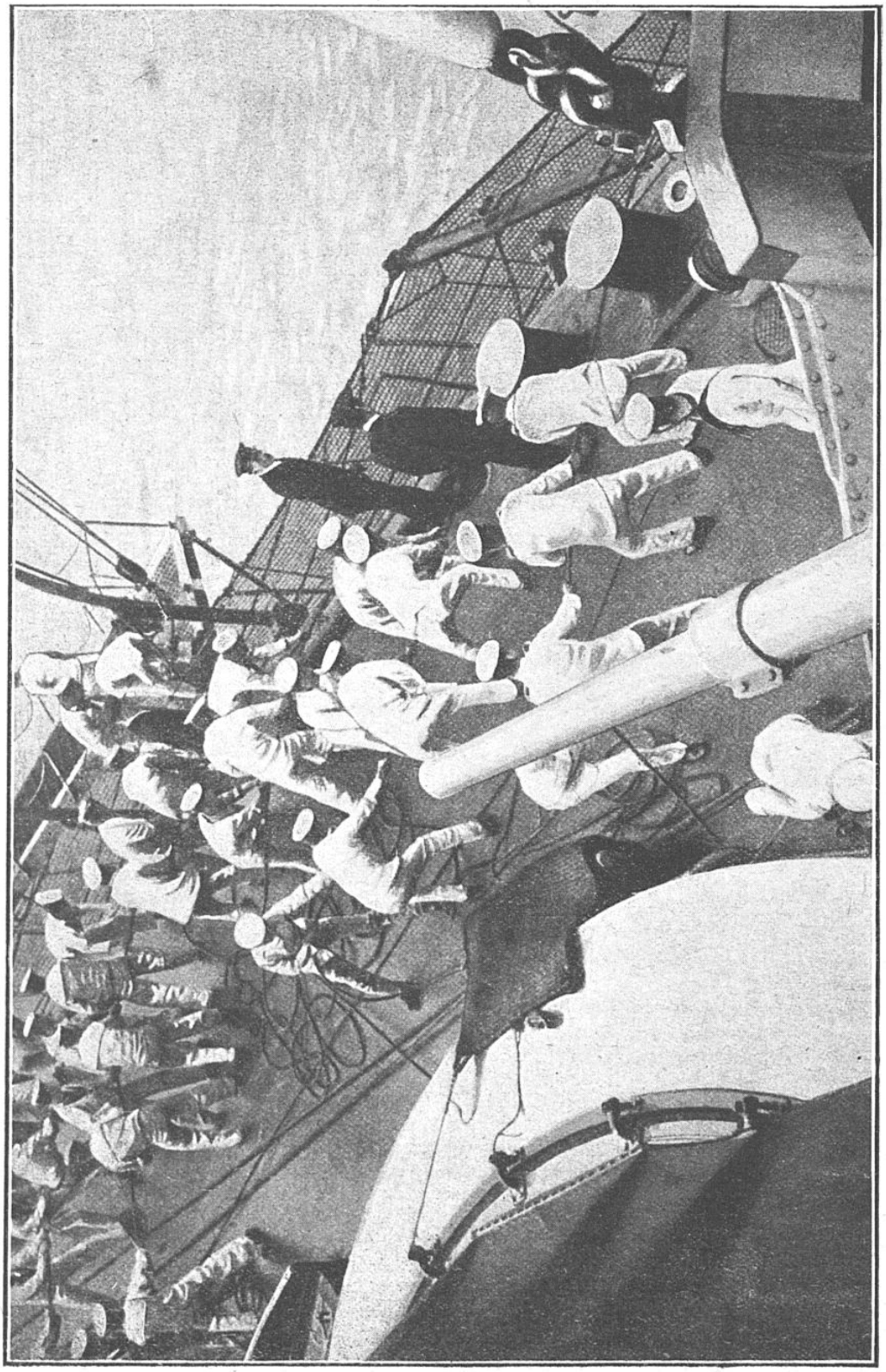
UNE FOIS TERMINÉS, LES CORPS D'OBUS SONT CONTROLÉS SOIGNEUSEMENT ET MESURÉS

Ce travail est confié, en majeure partie, à des femmes munies d'appareils de contrôle d'une grande précision. Puis les agents réceptionnaires du ministère de la guerre examinent à leur tour les projectiles.

Il y a donc là un effort immense de création de matériels nouveaux et d'adaptation d'ateliers anciens à des fabrications difficiles et intensives, qui a eu pour effet de quintupler la puissance de nos arsenaux et de rendre possible l'alimentation continue d'un nombre illimité de batteries d'artillerie (ou de canons). Un obus doit passer successivement dans 70 à 80 mains, depuis la réception des barres ou rondins jusqu'à la livraison finale aux ateliers militaires de chargement.

Il convient, en terminant, de rendre hommage à l'industrie métallurgique française, et en particulier à l'industrie automobile dont les représentants apportent aujourd'hui un concours si précieux à la défense nationale. COLONEL XXX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



EXÉCUTION DE LA MANŒUVRE DE « RENTREZ LES FILETS » PAR L'ÉQUIPAGE D'UN CUIRASSÉ BRITANNIQUE AU MOUILLAGE

Cette opération qu'il faut effectuer en moins de cinq minutes, nécessite le concours de tout l'équipage, moins le personnel des machines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PEUT-ON PROTÉGER LES NAVIRES CONTRE LA TORPILLE AUTOMOBILE ?

Par René BROCARD

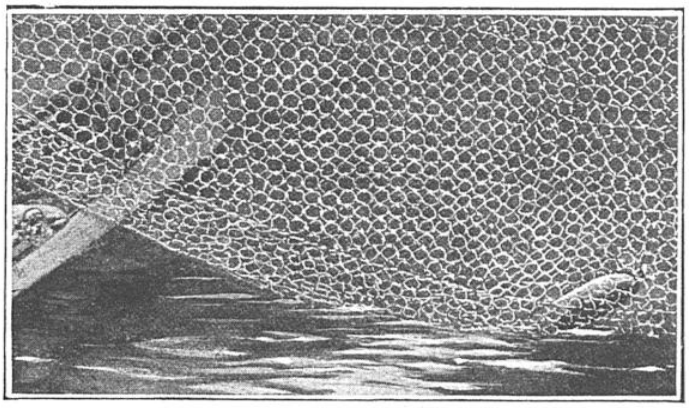
INGÉNIEUR, BREVETÉ TORPILLEUR DES ÉQUIPAGES DE LA FLOTTE

Plus encore que la fallacieuse menace allemande d'établir le blocus des Iles-Britanniques à l'aide d'une flotte de submersibles à grand rayon d'action, les torpillages auxquels les Allemands se livrent quotidiennement, avec un succès qu'on ne peut que déplorer, ont mis en relief le rôle et l'efficacité de la torpille automobile.

Les lecteurs de *La Science et la Vie* se souviennent sans doute de l'article paru dans ce magazine en juin 1913 et dû à la plume d'un officier de marine d'une incontestable autorité, article dans lequel la torpille automobile était décrite dans ses moindres détails. Aussi bien n'est-il pas dans nos intentions de reprendre l'étude de l'organisme de ce terrible engin aquatique, mais plutôt d'envisager et de discuter les moyens proposés ou utilisés pour protéger les navires marchands et les navires de guerre contre sa mortelle atteinte et contre le perfide ennemi qui l'utilise le mieux : le sous-marin.

Rappelons, cependant, que la torpille automobile est un vaisseau en forme de fuseau allongé, un peu plus renflé à l'avant qu'à l'arrière, de façon à offrir le moins de résistance possible à l'avancement. Ce vaisseau, en acier, est divisé en plusieurs compartiments qui, à partir de l'avant, se présentent généralement dans l'ordre suivant :

Le cône de charge, muni de la pointe percutante et parfois d'antennes de contact, qui renferme le détonateur, la charge amorce et la charge explosive constituée par du coton-poudre comprimé et humecté ;



TORPILLE AUTOMOBILE PRISE PAR SA POINTE PERCUTANTE DANS LE FILET D'UN CUIRASSÉ

La chambre des régulateurs d'immersion, comprenant les organes qui concourent à faire naviguer l'engin à la profondeur choisie ;

Le réservoir à air contenant de l'air comprimé à une haute pression destiné à actionner la machine motrice ainsi que les divers appareils auxiliaires de la torpille ;

La chambre des machines, qui forme aussi flotteur et renferme, en outre, la soupape de submersion ; cet organe fonctionne automatiquement pour permettre l'introduction de l'eau dans le flotteur arrière, afin de faire couler l'engin, au bout d'un parcours déterminé, s'il n'a pas atteint l'objectif ;

Le flotteur arrière, simple chambre en acier, dont le rôle vient d'être défini ;

Le compartiment des engrenages destinés à transmettre le mouvement de la machine à deux hélices propulsives animées de mouvements de rotation en sens contraires ;

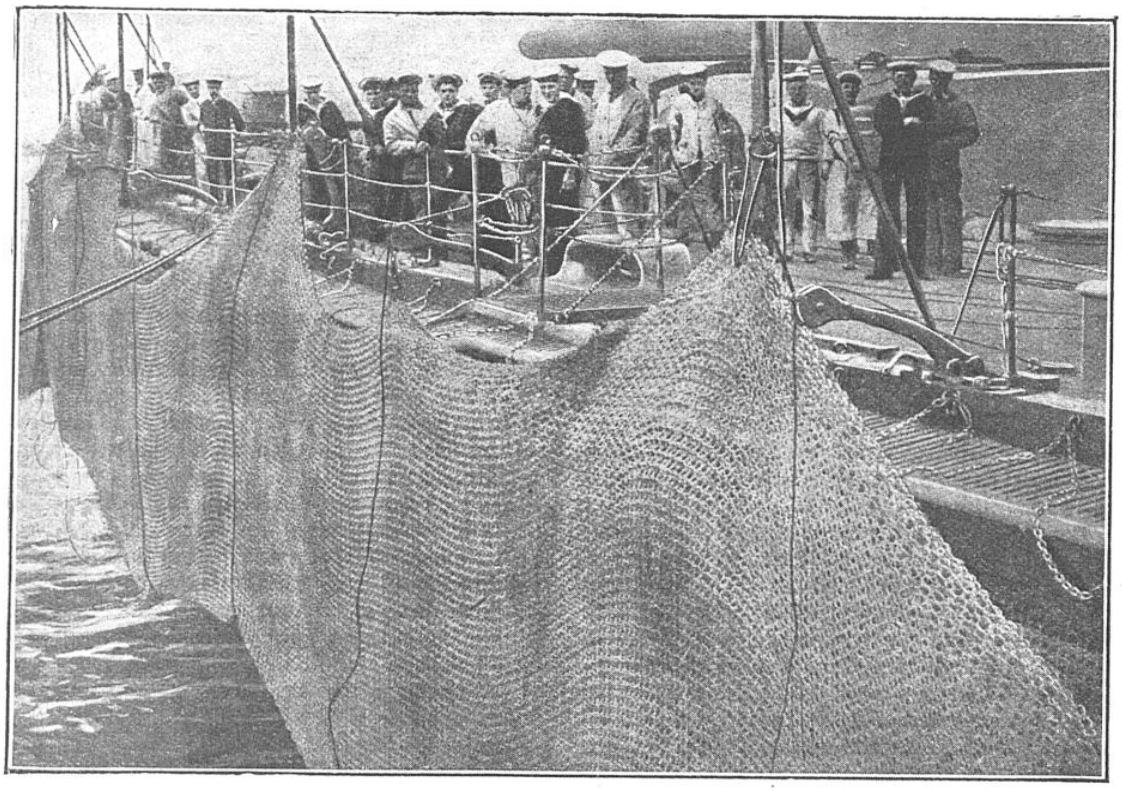
La queue, qui porte les hélices, le gouvernail horizontal ou de profondeur, le gouvernail vertical ou de direction, et renferme, en outre, l'appareil autodirecteur (gyroscope) qui oblige la torpille a suivre une trajectoire rigoureusement rectiligne,

La torpille automobile se lance au moyen de tubes dits *aériens* lorsqu'ils sont placés au-dessus de la flottaison et *sous-marins* lorsqu'ils sont installés au-dessous d'elle.

Avec les premiers, la mise à l'eau de l'engin est obtenue au moyen d'une charge de poudre : elle est réalisée par une chasse d'air comprimé dans les tubes sous-marins.

Le plus souvent, le moteur se met en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LE FILET PARE-TORPILLES DU CUIRASSÉ " LORD NELSON " EN TRAIN DE SÉCHER

Après avoir été détaché des tangons qui le maintenaient en place, le filet a été suspendu contre les flancs du navire pour sécher. Ainsi il ne s'oxydera pas pendant le temps qu'il restera roulé.

marche au moment du lancement; l'engin progresse dans la direction de tir, c'est-à-dire dans le prolongement de l'axe du tube.

Une fois en marche, la torpille s'arme automatiquement car, tant qu'elle se trouve à bord, elle doit être inoffensive sous peine de rendre sa manipulation terriblement dangereuse. A partir de ce moment elle devient susceptible d'exploser par le choc, pourvu qu'elle frappe l'obstacle avec sa pointe.

La torpille s'immerge d'elle-même à une profondeur déterminée; si elle manque son but, elle continue sa route jusqu'à ce qu'elle ait parcouru une distance qui est réglée avant le lancement. Puis l'engin s'arrête et remonte à la surface, s'il s'agit d'un exercice à la suite duquel, et vu son prix considérable (de 18.000 à 25.000 francs), il est de toute importance de pouvoir la retrouver; elle coule s'il s'agit, au contraire, d'un tir réel de combat, afin de ne pas tomber entre les mains de l'adversaire et de ne pas constituer un danger permanent pour les bâtiments amis qui pourraient la rencontrer.

Disons en passant qu'il a été constaté que les Allemands bloquent systématiquement le mécanisme de submersion des torpilles automobiles lancées par leurs sous-marins afin de transformer celles qui n'ont pas atteint leur but en des mines de surface dérivantes qui, même à des années de distance, feront courir à la navigation des risques insoupçonnés autant que redoutables.

La valeur militaire de la torpille automobile résulte de trois facteurs principaux : la distance franchissable, laquelle détermine la portée d'utilisation, la vitesse de marche, dont dépendent en grande partie les chances d'atteinte du but, et le poids de la charge explosive, auquel les effets destructeurs de l'engin sont directement proportionnels.

La torpille automobile construite en 1867 par son inventeur, le commandant Luppis, de la marine autrichienne, ne contenait qu'une charge de 8 kil. 500 environ de dynamite. Elle parcourut aux essais une moyenne de 600 à 700 mètres, à la vitesse de 8-6 nœuds, ce qui était magnifique pour l'époque.

Les torpilles actuelles ayant un calibre voisin de 530 millimètres, calibre générale-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment adopté de nos jours, renferment une charge de 120 à 140 kilogrammes de coton-poudre; leur distance franchissable dépasse 8.000 mètres et leur portée efficace 6 kilomètres, distance à laquelle leur vitesse, qui atteint 35-40 nœuds durant les deux premiers kilomètres, est encore de 27 à 30 nœuds !

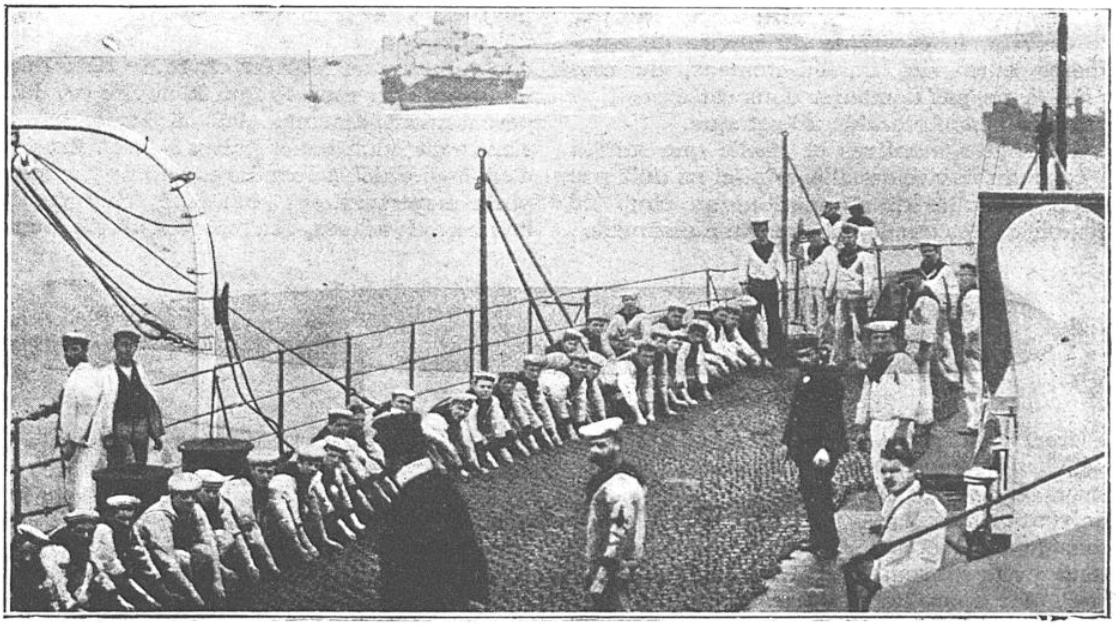
Et maintenant plus que jamais se pose ce problème angoissant : « Peut-on protéger efficacement les navires de surface, contre les atteintes de la torpille automobile? »

Pour ce qui est des navires marchands, nous aurons peu de chose à dire; c'est l'éternelle histoire du pot de terre et du pot de fer. Que peut, en effet, un bateau de commerce en face d'un sous-marin? De deux choses l'une : ou bien il est doué d'une plus grande vitesse que son assaillant, et dans ce cas il devra son salut à sa fuite, ou bien il marche moins rapidement et se trouve par suite voué à une perte presque certaine.

Certes, si la différence d'allure n'est pas très sensible et si le navire n'est pas trop éloigné de côtes amies, son commandant pourra tenter d'échapper à la torpille du pirate, tout en essuyant le feu du ou des canons dont est armé son agresseur, au moyen de manœuvres savantes dont nous allons indiquer brièvement les lignes essentielles.

Si le sous-marin apparaît devant lui, il foncera dessus à toute vitesse pour essayer de l'aborder. Pour éviter d'être éperonné, l'assaillant devra plonger; il perdra pour un bon moment l'avantage de sa supériorité de vitesse et, lorsqu'il émergera de nouveau, il se trouvera sur l'arrière de la proie qu'il convoite. Le bateau marchand s'efforcera alors de conserver le sous-marin dans son sillage pour lui présenter une cible plus réduite, en suivant une route en zigzag, c'est-à-dire en modifiant son cap à intervalles courts et irréguliers, quitte à virer cap pour cap à la dernière extrémité, pour renouveler sa tentative d'éperonnage. Comme, par ailleurs, il voit arriver la torpille, si le sous-marin lui en lance une, grâce à la traînée blanche de bulles d'air qui marque la trajectoire de l'engin, il peut l'éviter facilement en donnant de légers coups de barre à gauche ou à droite. S'il est muni de la télégraphie sans fil, il ne manquera pas, dès le début de l'attaque, de signaler sa détresse pour attirer sur les lieux les navires de guerre rapides qui sont tenus sous pression dans certains ports pour répondre spécialement à cette éventualité. Peut-être, dans ces conditions favorables, le bâtiment échappera-t-il à son assaillant. Mais ses chances ne sont pas grandes, il faut bien le reconnaître.

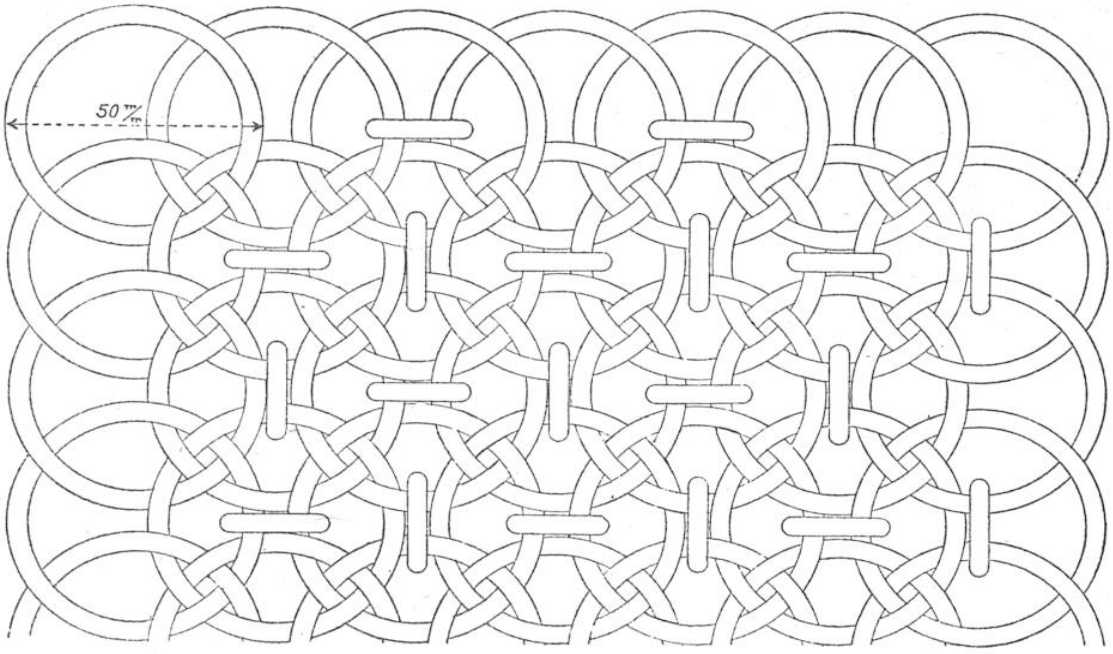
Il est à peine besoin d'indiquer que si le sous-marin est apparu sur l'arrière du bateau marchand, celui-ci aura immédiatement pris



LES SECTIONS DE FILETS SONT ROULÉES COMME DE SIMPLES TAPIS

Après séchage (si on a eu le temps d'y procéder), les sections de filet sont étendues à plat-pont, puis roulées de façon à tenir le moins de place possible lorsqu'elles sont inutilisées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

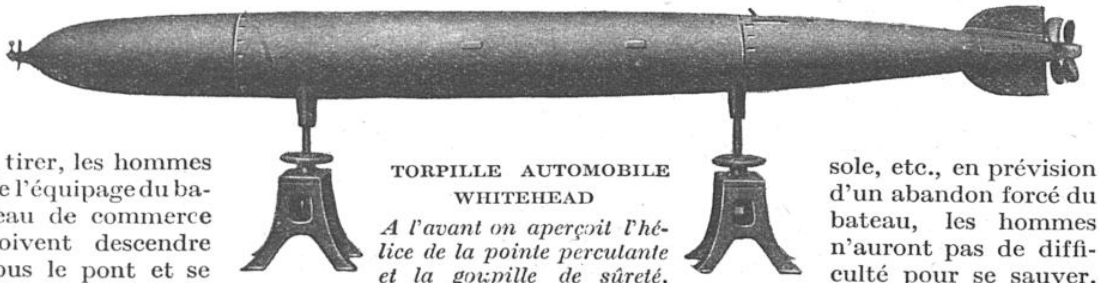


LES MAILLES DU MODÈLE DE FILET "BULLIVANT" ADOPTÉ PAR L'AMIRAUTÉ BRITANNIQUE
La façon dont sont assemblées ces mailles, qui n'ont que 5 centimètres de diamètre, rend difficile la percée d'une brèche dans le filet par le perforateur que la torpille porte à la pointe de son cône de combat, tout en laissant à l'ensemble une souplesse remarquable.

la fuite en adoptant une marche en zigzag qui évitera de présenter la hanche à l'adversaire, et que, si le sous-marin est apparu par le travers, le capitaine du navire de commerce aura viré immédiatement, de manière à ne pas demeurer dans cette position éminemment favorable à l'attaque.

De toutes manières et quelle que soit la vitesse du navire assailli, celui-ci ne doit pas obéir à l'ordre de stopper, ni au coup de semonce. Dès que le sous-marin a commencé à tirer, les hommes de l'équipage du bateau de commerce doivent descendre sous le pont et se tenir prêts à aveugler, par tous les moyens possibles, les voies d'eau occasionnées par les projectiles qui pénètrent au-dessous de la flottaison.

Lorsqu'un navire attaqué stoppe, son équipage est abandonné dans les embarcations; or, le pis qui puisse arriver à un équipage si, son bâtiment, après s'être enfui, n'échappe pas au sous-marin, c'est d'être contraint de se réfugier en toute hâte dans les canots au moment où le navire est dangereusement atteint. Mais si les embarcations sont maintenues prêtes à être amenées, c'est-à-dire débordées à l'extérieur sur leurs porte-manteaux, et ont été chargées à l'avance de vivres, couvertures, d'une bousole, etc., en prévision d'un abandon forcé du bateau, les hommes n'auront pas de difficulté pour se sauver. Donc il vaut mieux ne jamais abandonner un navire sans avoir fait l'impossible pour échapper à l'agresseur.



TORPILLE AUTOMOBILE WHITEHEAD
A l'avant on aperçoit l'hélice de la pointe perculante et la goupille de sûreté.
A l'arrière : les deux hélices de propulsion à mouvement contrarié et le gouvernail de direction.

Il serait également préférable que les équipages n'abandonnassent pas leurs bateaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

immédiatement après que ces derniers ont été torpillés. Le cas s'est vu de navires qui ont continué à flotter pendant des heures après l'atteinte d'une torpille et qui n'auraient pas été perdus si leurs équipages n'avaient pas quitté précipitamment le bord.

Les capitaines des bateaux de commerce doivent se garder de faire doubler les caps avancés à leurs navires en serrant la côte de près, car un sous-marin peut s'être embossé en retrait de la pointe pour les attaquer à bout portant. Ils doivent éviter d'entrer le jour dans les ports et se garder d'envoyer un signal radiotélégraphique quelconque susceptible de permettre à un sous-marin de déterminer approximativement la position du bâtiment. Les sous-marins allemands, qui sont munis d'appareils de télégraphie sans fil, tentent d'attirer les navires marchands en utilisant l'appel de détresse S. O. S. et en posant des questions insidieuses. En conséquence, une règle s'impose aux capitaines de ces navires et des paquebots, c'est de ne jamais répondre à un signal de T. S. F.

Les paquebots, ainsi que les cargos, ont également intérêt à s'écarter des routes maritimes suivies habituellement et où peuvent les attendre, à fleur d'eau, des sous marins ennemis, comme cela semble avoir été le cas pour le *Lusitania*, le 7 mai dernier.

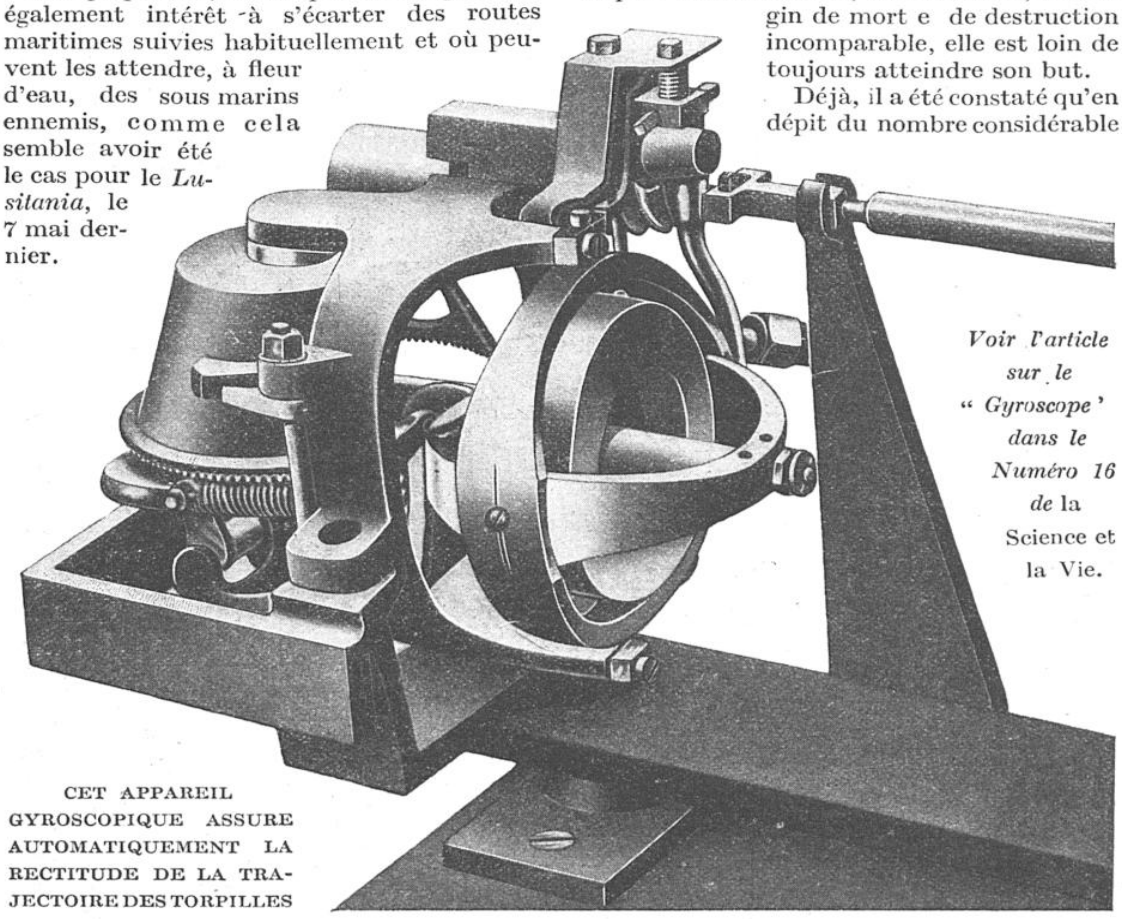
Mais on conçoit qu'en dehors de la tactique décrite plus haut et des instructions du genre de celles que nous venons d'indiquer, données aux capitaines, on ne peut prévoir de protections spéciales et efficaces pour les navires de commerce.

En ce qui concerne les navires de guerre — les unités de haut bord : cuirassés et croiseurs cuirassés, car les éclaireurs, les contre-torpilleurs et les torpilleurs, très rapides, sont presque invulnérables à ce genre d'attaque — la question est beaucoup plus importante et plus complexe.

En raison de leur valeur intrinsèque, qui dépasse en moyenne cinquante millions de francs, du nombre de vies humaines qu'ils abritent, plusieurs centaines, de la valeur militaire qu'ils représentent et qui ne peut se remplacer du jour au lendemain, ces bâtiments doivent être protégés par tous les moyens contre l'atteinte de la torpille.

Ces moyens sont, hélas, peu nombreux et surtout peu efficaces. Mais avant de les passer en revue, nous allons montrer que si la torpille automobile est, en elle-même, un engin de mort e de destruction incomparable, elle est loin de toujours atteindre son but.

Déjà, il a été constaté qu'en dépit du nombre considérable

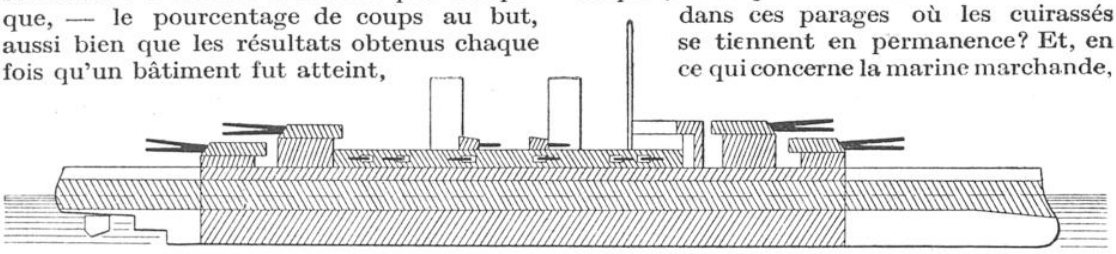


CET APPAREIL GYROSCOPIQUE ASSURE AUTOMATIQUEMENT LA RECTITUDE DE LA TRAJECTOIRE DES TORPILLES

Voir l'article sur le "Gyroscope" dans le Numéro 16 de la Science et la Vie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de torpilles lancées pendant la guerre russo-japonaise par les torpilleurs nippons — le sous-marin d'escadre n'existait pas à l'époque, — le pourcentage de coups au but, aussi bien que les résultats obtenus chaque fois qu'un bâtiment fut atteint, n'ont pas infligé de grosses pertes aux flottes alliées, sauf aux Dardanelles et dans l'Adriatique ; mais pouvait-il en être autrement dans ces parages où les cuirassés se tiennent en permanence? Et, en ce qui concerne la marine marchande,



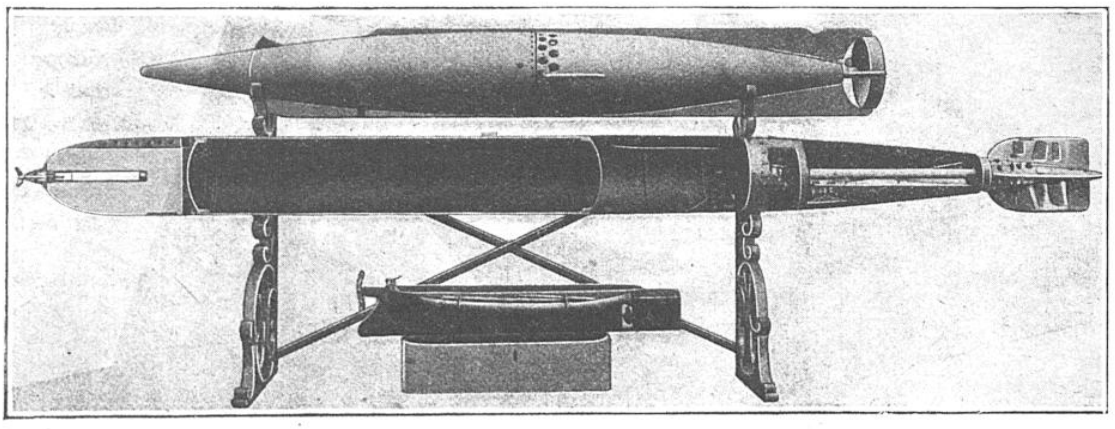
PROTECTION CUIRASSÉE DE LA COQUE DES " QUEEN ELIZABETH " BRITANNIQUES

En outre de la ceinture cuirassée de 355 millimètres d'épaisseur qui entoure complètement les navires de cette classe au niveau de la flottaison, un blindage épais de 75 millimètres protège, jusqu'à la quille presque toute la surface de la carène contre les effets destructeurs de la torpille et de la mine.

ont été très inférieurs aux prévisions du temps de paix. Il est possible que les Japonais, trop confiants dans la précision de leur arme, lancèrent, de nuit, leurs torpilles à des distances trop considérables; quoi qu'il en soit, il est absolument certain que pas un navire de guerre russe ne fut atteint pendant les nuits mémorables du 23 juin et du 10 août 1904, malgré le très grand nombre de lancements effectués par les marins nippons dans des conditions relatés comme particulièrement favorables à l'attaque.

Depuis l'ouverture des hostilités actuelles, si l'on considère, d'une part, le nombre considérable de navires de guerre alliés qui tiennent la mer et, d'autre part, les quarante à cinquante submersibles allemands et autrichiens qui ont le loisir d'opérer contre eux, on constate que les sous-marins ennemis nombre de navires n'ont pas été atteints par les torpilles dirigées contre eux, presque toujours à bonne portée cependant.

Lorsque des grands bâtiments de ligne naviguent dans des eaux où l'on soupçonne la présence de sous-marins ennemis, ils doivent marcher à toute vitesse et un service de veille très sévère doit être maintenu à leur bord en plusieurs points, tout d'abord du pont supérieur, à bâbord et à tribord, et de postes d'observation élevés, tels les hunes, par exemple. Les hommes de veille qui observent du pont ont plus de chances d'apercevoir un périscope se profilant sur le ciel que les vigies de hune, mais, par contre, celles-ci peuvent discerner, si la mer est calme, la masse sombre d'un sous-marin naviguant en plongée. C'est pour cette raison d'ailleurs que se recommande l'emploi d'aé-



En bas : Modèle de la première torpille automobile du capitaine de vaisseau autrichien Luppis (1867). En haut : Torpille de 400 millimètres de diamètre, en usage vers 1870, portant 35 kilogrammes de coton-poudre; vitesse : 8 nœuds; portée : 400 mètres. Au milieu : Torpille de 355 millimètres de diamètre, modèle 1907, portant 36 kilogrammes de coton-poudre; vitesse : 31 nœuds; portée : 1.000 mètres; pourvue de l'appareil auto-directeur gyroscopique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

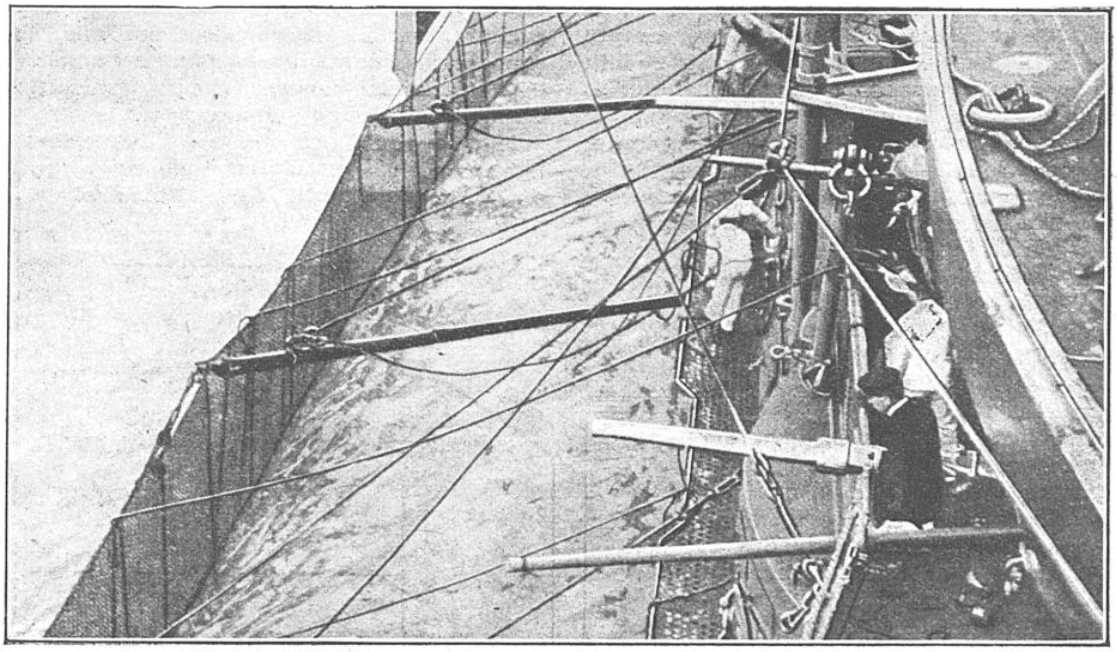
roplanes, d'hydravions et de ballons au-dessus de la mer pour apercevoir sous l'eau les sous-marins ennemis en faible immersion, et les signaler aux navires qui pourraient être exposés à leur attaque traîtresse. Malheureusement, la couleur adoptée pour les coques des sous-marins les rend très peu visibles quand ils naviguent en plongée.

Si la vitesse des bâtiments de haut bord n'est pas assez grande pour leur être une garantie suffisante de sécurité, vis-à-vis notamment des récents sous-marins allemands, qui filent, dit-on, près de 20 nœuds en surface, ils doivent mettre en place leurs filets pare-torpilles, s'ils en sont munis, réduire aussi leur vitesse au minimum et faire surveiller l'approche des sous-marins par de nombreux contre-torpilleurs ou éclaireurs. D'ailleurs, cette dernière précaution s'impose toujours pour aider à la protection d'une escadre de bâtiments de ligne. C'est q n effet l'ennemi le plus redoutable du sous-marin est le contre-torpilleur. Si le sous-marin est surpris en surface par un de ces bateaux rapides, il est obligé de plonger; or il peut ne pas avoir disparu assez vite pour éviter l'éperonnage. Si, par ailleurs, la distance à laquelle le sous-marin a été aperçu n'est pas trop considérable, les contre-torpilleurs peuvent l'attaquer avec leur artillerie et lui causer des avaries majeures ou même le couler. Le cas s'est déjà produit.

Mais, contre le sous-marin immergé, tous les navires sont à peu près désarmés.

A défaut de la vue, l'amiral Makharof avait inventé un microphone destiné à déceler, par le bruit des hélices, l'approche d'un sous-marin en plongée. De nos jours, les microphones dont sont munis les navires pour la réception des signaux sonores sous-marins, ainsi que l'oscillateur du professeur Fessenden, décrit dans le dernier numéro de *La Science et la Vie*, rempliraient le même office. Mais, en réalité, ces appareils ne fournissent aucune indication précise sur la direction — exception faite, cependant, pour l'appareil Fessenden qui permet de déterminer assez exactement la direction d'une source sonore — la distance et la profondeur où se produit le bruit.

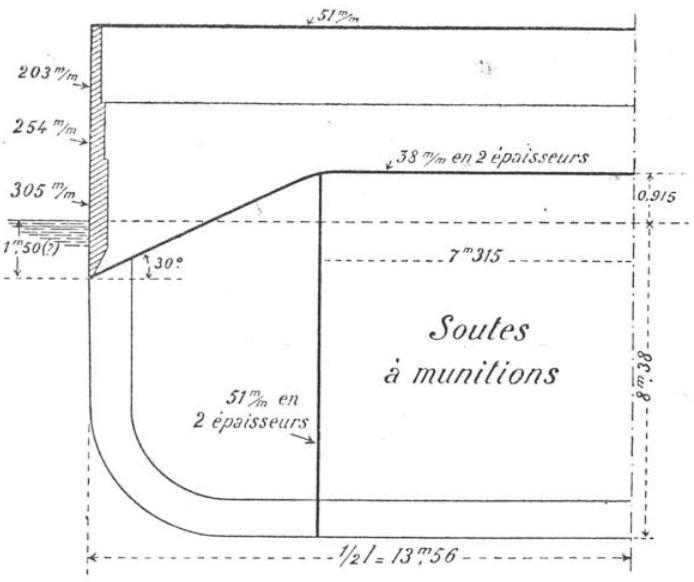
Bien qu'on ne puisse déceler à coup sûr la présence du sous-marin, on s'est néanmoins préoccupé de le détruire. Les moyens les plus divers ont été et sont chaque jour proposés, tellement la question est d'une importance capitale pour les belligérants.



FILET " BULLIVANT " PROTÉGEANT UN CUIRASSÉ ANGLAIS AU MOUILLAGE

Les sections de filet réunies entre elles par des filins et supportées par des tangons à six ou sept mètres de la coque protègent efficacement la carène du navire contre la torpille automobile. Le filet ne peut être utilisé qu'au mouillage ; en marche normale sa partie inférieure remonterait vers la surface et, en augmentant considérablement la résistance à l'avancement, réduirait sensiblement la vitesse d'un navire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



PROTECTION CUIRASSÉE INTERNE DU SUPER-DREADNOUGT DE LA FLOTTE ANGLAISE « ORION »

On essaya, en Angleterre, l'emploi de torpilles portées à l'extrémité d'une hampe par des contre-torpilleurs qui se précipiteraient aux endroits où leur serait apparu un périscope et y feraient exploser leur torpille. Ce mode d'attaque ne tient pas compte de la difficulté qu'il y a à estimer de loin la position du périscope aperçu ni du déplacement probable de l'adversaire. Il y a donc de grandes probabilités pour que l'explosion se produise à bonne distance du sous-marin; or, la puissance destructive des charges explosives décroît, chacun le sait, en raison directe de la distance.

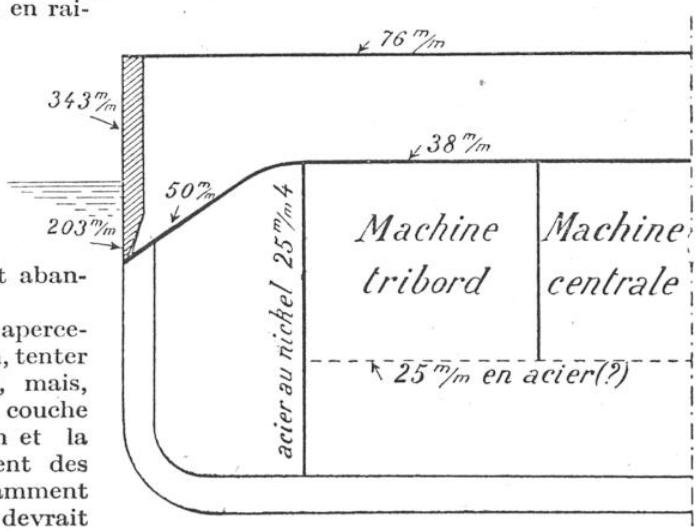
Il a semblé aussi qu'on pouvait employer des projectiles spéciaux tirés des hunes sous de grands angles négatifs contre la coque du sous-marin. Mais le réglage du tir était, avec les canons expérimentés, si délicat qu'on n'avait pas une chance sur mille d'atteindre le but; cette idée fut abandonnée comme étant irréalisable.

Les aéronefs peuvent bien, en apercevant un sous-marin en immersion, tenter de l'atteindre avec des bombes, mais, outre la difficulté de bien viser, la couche d'eau qui recouvre le sous-marin et la résistance de sa coque exigeraient des projectiles très lourds et puissamment chargés, et puis leur éclatement devrait être retardé d'une quantité variable pour se produire non pas à la rencontre de la surface de l'eau, mais à une profondeur convenable. S'il s'agit d'un aéroplane ou d'un hydravion, la charge de ces projectiles qu'ils peuvent emporter est nécessairement très limitée et, par ailleurs, ils n'ont pour les lancer que l'instant très court où ils passent au-dessus du sous-marin, car ils ne peuvent, pour tenir l'air, régler leur vitesse sur celle de l'adversaire. Ils sont donc contraints de décrire des cercles au-dessus de leur ennemi aquatique pour multiplier les opportunités d'attaque. A ce jeu, difficile et même périlleux, ils ne tarderaient pas à perdre le sous-marin de vue, après l'avoir presque sûrement manqué.

Quant aux ballons, leurs masses énormes en font de trop belles cibles pour qu'ils puissent demeurer longtemps au-dessus de la mer sans être attaqués par des avions ennemis. Pour eux, d'ailleurs, les chances d'atteindre un sous-marin immergé ne sont guère plus grandes que pour les aéroplanes, malgré l'habileté des pilotes.

Il a paru encore qu'on pouvait utilement employer des filets ou des aussières, qu'on remorquerait avec deux bâtiments pour y prendre, comme de vulgaires poissons, les sous-marins, dont divers organes : périscopes, hélices, gouvernails, etc., pourraient être mis ainsi hors de service.

Mais la résistance offerte à l'avancement par la densité de l'eau est telle qu'en dépit du poids relativement considérable du filet,



PROTECTION CUIRASSÉE INTERNE DES CUIRASSÉS AMÉRICAINS DES TYPES « OKLAHOMA » ET « NEVADA »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sa partie inférieure remonte vers la surface. L'emploi du filet pare-torpilles n'est possible qu'à poste fixe ou bien lorsque les bâtiments de ligne marchent à très petite vitesse.

Les escadres qui craignent d'être attaquées par des sous-marins ont intérêt, chaque fois que la chose est possible, à ne mouiller qu'à l'abri de barrages constitués par des filets disposés pour former rideaux protecteurs du côté d'où ils redoutent l'attaque.

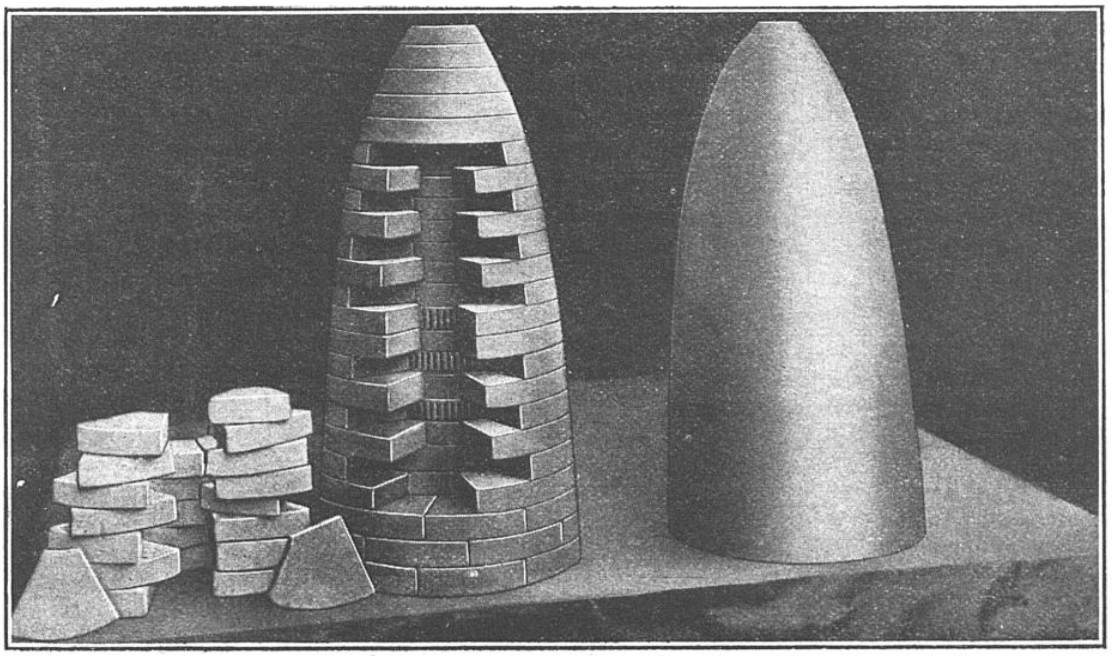
L'efficacité de la protection offerte par les filets pare-torpilles dont s'entourent les grands bâtiments au mouillage a été amplement démontrée pendant la guerre russo-japonaise. Nous n'en citerons qu'une preuve qui nous a été fournie par M. Bullivant — l'inventeur des filets universellement connus qui portent son nom — qui tenait lui-même l'information d'un amiral russe. Le cuirassé *Sébastopol*, mouillé à l'entrée de la rade de Port-Arthur, a relevé un jour dans ses filets, *d'un seul bord*, huit torpilles japonaises qui y étaient restées prises par leurs antennes comme des brochets dans une senne.

On n'a pas tardé cependant à chercher le moyen de nuire à la protection offerte par les filets. A cet effet, la pointe de combat de la torpille a été munie d'une sorte de couteau ou mieux de perforateurs tranchants qui cisaillent les mailles du filet et permettent à la torpille de le traverser et d'atteindre la coque du navire visé. Mais ce cisaillement ne s'effectue pas toujours convenablement et souvent l'engin reste emprisonné dans les mailles ou est dévié de sa trajectoire, ou enfin ne frappe plus la coque du navire avec assez de force pour que sa pointe percutante détermine l'explosion de la charge.

D'ailleurs, M. Bullivant a inventé, il y a quelques années, un filet qui s'oppose, paraît-il, complètement à l'action des couteaux. Il est constitué par des mailles de cinq centimètres environ de diamètre entièrement recouvertes sur une face de petits boucliers carrés en acier. Ainsi armé, le filet présente, lorsqu'il est déployé, une grande surface plane de métal qui ne montre aucune solution de continuité. Ajoutons que, contrairement à ce que l'on pourrait penser, ce filet se roule facilement et ne pèse pas plus que le filet à mailles nues et serrées.

Les filets sont suspendus verticalement autour des navires jusqu'à une profondeur de six mètres environ et sont maintenus au moyen de tangons à une distance de six ou sept mètres de la coque. Deux minutes suffisent en moyenne pour les mettre en place, et trois minutes à peine pour les rentrer.

Ce n'est pas trahir un secret de la défense nationale que de dire que les navires de guerre français ne possèdent pas de filets pare-torpilles. On les a trouvés trop lourds,



LES CHARGES DE COTON-POUDRE COMPRIMÉ HUMIDE DES TORPILLES AUTOMOBILES
Elles sont faites soit d'un seul bloc, soit d'un assemblage de carreaux convenablement taillés.

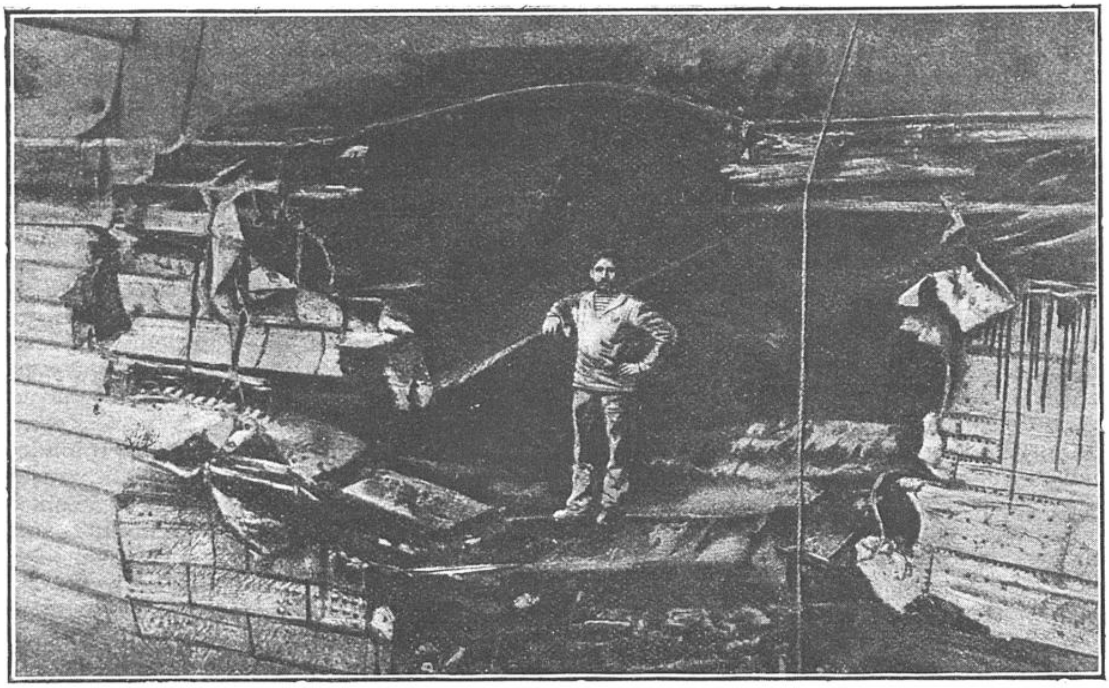
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trop encombrants et puis on n'a pas pensé sans doute que les escadres auraient jamais à mouiller dans des eaux infestées de sous-marins. Nous nous garderons bien de former une appréciation sur la légitimité du non-emploi des filets dans la marine française.

Tous les cuirassés des marines de guerre britannique, américaine et allemande possèdent des filets pare-torpilles. Les croiseurs cuirassés germaniques en sont même munis.

Nous en arrivons maintenant à la protection contre les torpilles elles-mêmes.

La meilleure protection consiste à fragmenter d'une façon rationnelle et complète le compartimentage des œuvres vives des grands navires de combat, de manière à bien localiser l'effet d'une voie d'eau produite par une torpille. Les grosses unités, comme aussi les grands paquebots, ont une double coque au-dessous de la flottaison, et les chambres des machines et des chaudières sont, en outre, enfermées dans une sorte de formidable carter cloisonné lui-même intérieurement. Par suite, si un compartiment voisin, par exemple, d'une chambre de chauffe, vient à être envahi par l'eau, le navire peut continuer sa marche et on n'a pas à craindre d'explosion de chaudière. Voilà du moins, comment les choses doivent se passer théoriquement. Or, le *Lusitania* était subdivisé et construit intérieurement suivant les principes qui viennent d'être énoncés et cela ne l'a pas empêché de couler rapidement.



BRÈCHE OUVERTE DANS LA COQUE DU CROISEUR RUSSE " PALLADA " PAR UNE TORPILLE JAPONAISE LANCÉE CONTRE LUI, LE 5 FÉVRIER 1904

Malgré cette plaie béante, le bâtiment ne coula pas, grâce à son compartimentage étanche. On remarquera les effets de la dislocation des plaques de tôle produits par l'explosion.

On avait également pensé qu'un matelas d'air comprimé constituerait un excellent moyen de protection pour maintenir à flot un navire torpillé, en ce sens qu'il s'opposerait à l'irruption de l'eau dans le ou les compartiments éventrés. Mais on a dû renoncer à ce projet pour plusieurs raisons.

D'abord l'installation des générateurs d'air, des réservoirs, des conduites, procurerait un surcroît de poids et un encombrement qu'on ne pourrait compenser que par des réductions portant sur des œuvres vitales ; de plus, il faut compter que les conduites d'air seraient sans doute arrachées par les effets destructeurs de l'explosion ; il faudrait, en outre, que l'installation pneumatique débitât un volume d'air considérable pour maintenir d'une façon permanente l'eau en dehors du ou des compartiments intéressés, volume qui, étant donné la rapide expansion de l'air et l'importance de la voie d'eau, nécessiterait une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

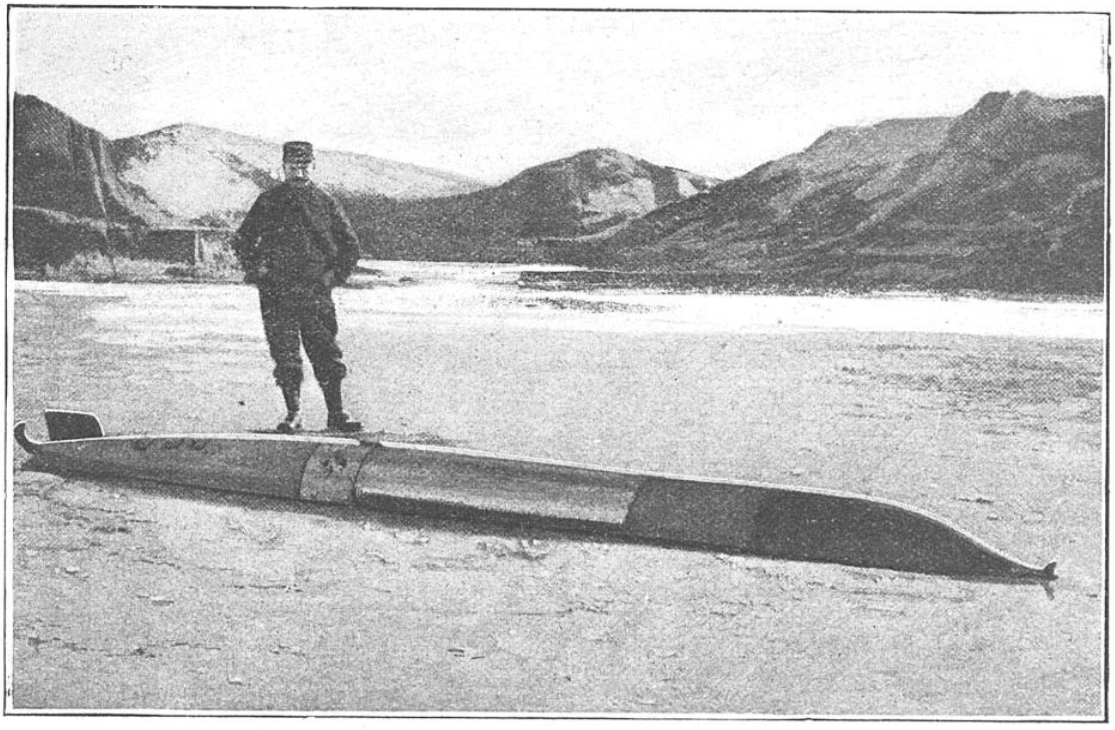
installation considérable absolument prohibitive. Enfin, où loger en lieu sûr cette installation à bord puisque les chaudières et machines occupent à elles seules plus que l'espace protégé par la cuirasse ?

On a cherché aussi à blinder la carène des navires de guerre au-dessous de la cuirasse de ceinture, qui protège, comme on le sait, les grands bâtiments au niveau de la flottaison et sur une hauteur de 2 m. 50 à 3 mètres. Cette protection supplémentaire n'est pas portée sur le bord extérieur en raison des effets de dislocation de la cuirasse qui se produiraient si une torpille explosait à son contact. On cuirasse donc le vaigrage, c'est-à-dire la paroi intérieure de la double coque. Sur certains navires, on a même reporté le cuirassement à l'intérieur du vaigre, en créant des cloisons longitudinales épaisses destinées en définitive à supporter le dernier effort de l'explosion de la torpille. Mais tous ces caissons blindés sont très lourds; leur addition augmente notablement le déplacement et, par suite, le prix de revient du bâtiment et les dépenses de combustible.

Malgré tous ces inconvénients, les plus récents bâtiments de ligne de toutes les marines de guerre ont reçu une protection cuirassée spéciale contre les effets des torpilles. Les cuirassés français des classes *Courbet* et *Bretagne*, les cuirassés allemands type *Kaiser*, les *Nevada* américains et les *Queen Elizabeth* britanniques possèdent des caissons blindés dans les fonds, en outre, bien entendu, de leur double coque. Les *Queen Elizabeth* on l'a vu par notre schéma, ont même leur carène entièrement blindée.

La conclusion de cette étude est donc que, si les moyens divers adoptés pour défendre les navires contre les sous-marins et leurs torpilles laissent encore place à beaucoup de risques, il n'y a pas à s'en étonner davantage que lorsqu'on constate que le tir d'une batterie puissante a réussi à réduire un ouvrage de défense malgré la résistance qu'offre ses protections bétonnées. Et, de même qu'il n'est pas toujours possible de découvrir une pièce ennemie bien défilée, ce serait folie d'espérer pouvoir, en toutes circonstances et par tous les temps, déceler la présence du sous-marin traitreusement embusqué au sein des eaux.

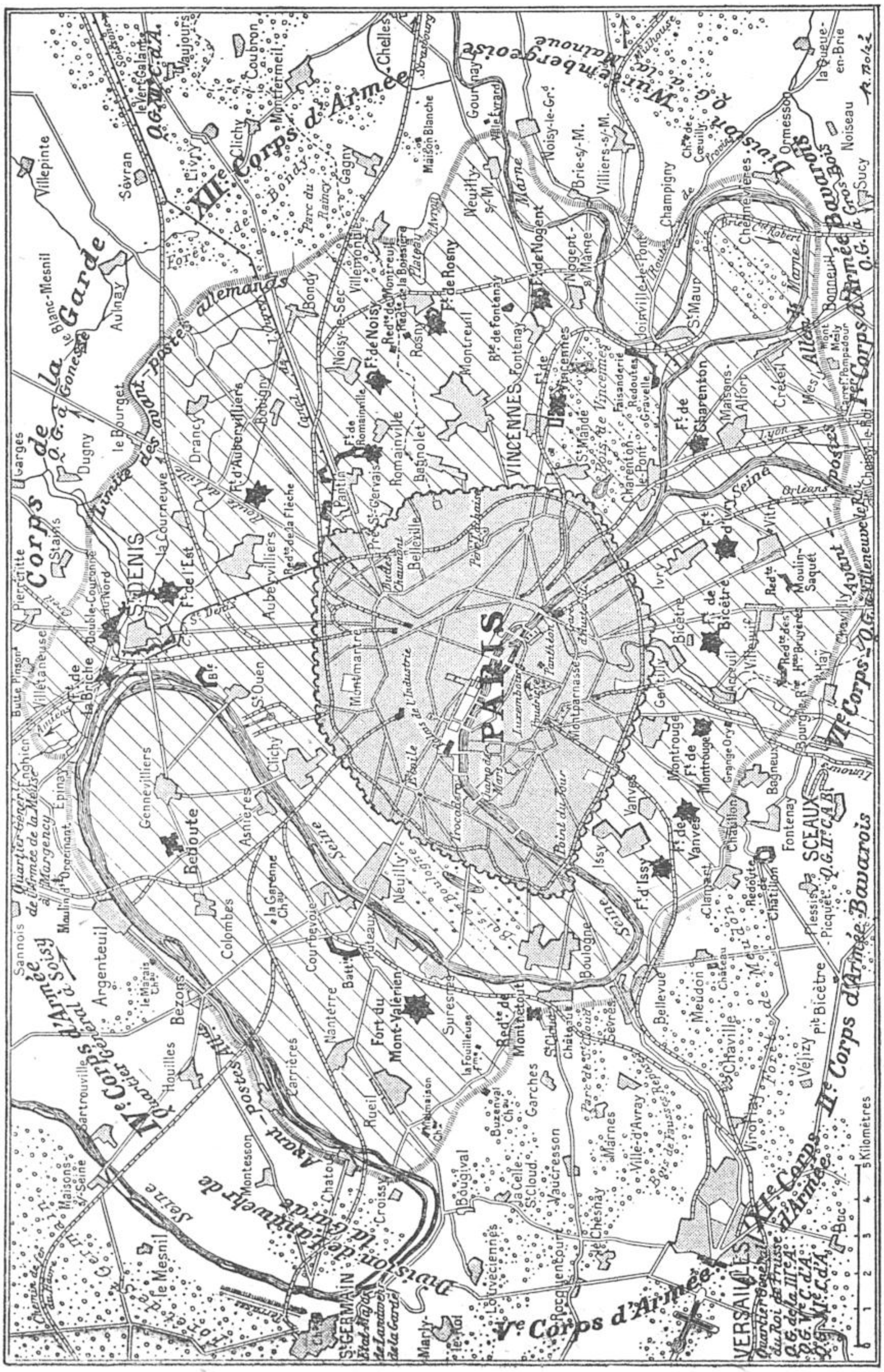
R. BROCARD.



TORPILLE ALLEMANDE ÉCHOUÉE SUR LA COTE FRANÇAISE, NON LOIN D'ÉTAPLES

C'est dans cet engin, en particulier, que l'on a constaté le blocage systématique du mécanisme de submersion destiné à rendre la torpille inoffensive après qu'elle a manqué son but.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



CARTE MONTRANT L'EMPLACEMENT DES CORPS PRUSSIENS QUI ONT CONCOURU A L'INVESTISSEMENT DE PARIS EN 1870-1871

Les tranchées de l'ennemi et ses avant-postes occupaient les limites des environs de Paris indiqués sur cette carte par des hachures transversales.

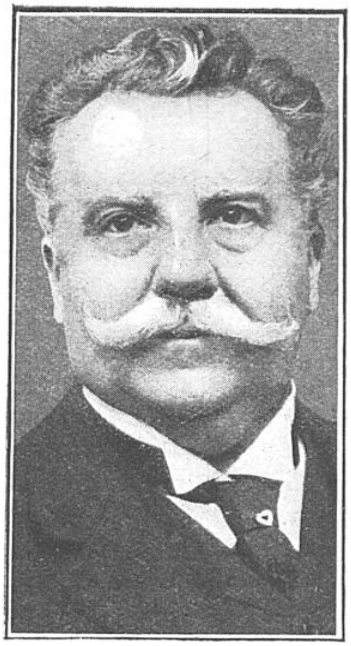
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA DÉFENSE DE PARIS EN 1870-71

Par Georges CAIN
CONSERVATEUR DU MUSÉE CARNAVALET

et Albert FAVRY
ANCIEN OFFICIER DE LA GARDE MOBILE

Le 4 septembre 1870, un mois après l'ouverture réelle des hostilités à Wissembourg, la situation militaire de la France était la suivante : une de nos armées venait d'être détruite ou capturée à Sedan, le 2 septembre ; l'autre, la plus importante et la mieux exercée, était bloquée dans Metz, sous le commandement du maréchal Bazaine ; enfin, deux armées ennemies nombreuses et bien commandées avaient marché sur Paris sans rencontrer d'obstacles. Le 17 septembre, une affaire d'avant-postes avait eu lieu près de Créteil, sur la Marne ; le 19, un combat important mais indécis s'était livré sur la rive gauche de la Seine.



M. GEORGES CAIN

Les armées allemandes qui avaient envahi le territoire français, au mois d'août 1870, étaient au nombre de trois. La première, d'abord commandée par le feld-maréchal Steinmetz, et la deuxième, réunies sous les ordres du prince Frédéric-Charles, assiégeaient Metz. La troisième armée, sous le commandement du prince royal de Prusse, Frédéric-Guillaume (plus tard empereur sous le nom de Frédéric III), s'avançait vers Paris par la rive droite de la Marne. Cette armée, forte de cinq corps et demi, avait promptement traversé la Seine en amont de Paris et établi son quartier général à Versailles. Le 5e corps, tenait la ligne Bougival-Croissy-Sèvres. Le 2e corps bavarois était établi à Sceaux, entre la Bièvre et la Seine, et la division wurtembergeoise, cantonnée entre la Seine et la Marne, occupait le secteur compris entre la ligne du chemin de fer de Lyon et Noisy-le-Grand.

Une quatrième armée allemande, dite de la Meuse, formée après Saint-Privat, avait également marché de Sedan sur Paris, par Soissons et Senlis. Son chef, le prince royal de Saxe, chargé d'investir Paris par le nord, avait établi son quartier général à Margency et ses troupes étaient cantonnées dans tous les villages de la banlieue nord situés sur la rive droite de la Seine.

Le 12e corps (saxon), déployé entre Chelles et Aulnay-les-Bondy, était appuyé d'un corps de la garde prussienne dont les cantonnements se prolongeaient d'Aulnay-les-Bondy à Montmagny, avec quartier général à Gonesse. Enfin le 4e corps prussien était dispersé entre Epinay-sur-Seine et Chatou.

Le front de l'armée d'investissement (240.000 hommes) offrait un développement de 83 kilomètres et ses troupes d'infanterie étaient reliées entre elles par quatre divisions et demie de cavalerie (13.000 chevaux environ).

Malgré les 672 canons dont ils disposaient, les Allemands ne pouvaient cependant tenter la conquête de Paris sans un siège long et difficultueux, leurs pièces de gros calibre exigeant les plus pénibles efforts pour être amenées sur les positions qu'ils occupaient autour de la capitale et être mises ensuite utilement en batterie.

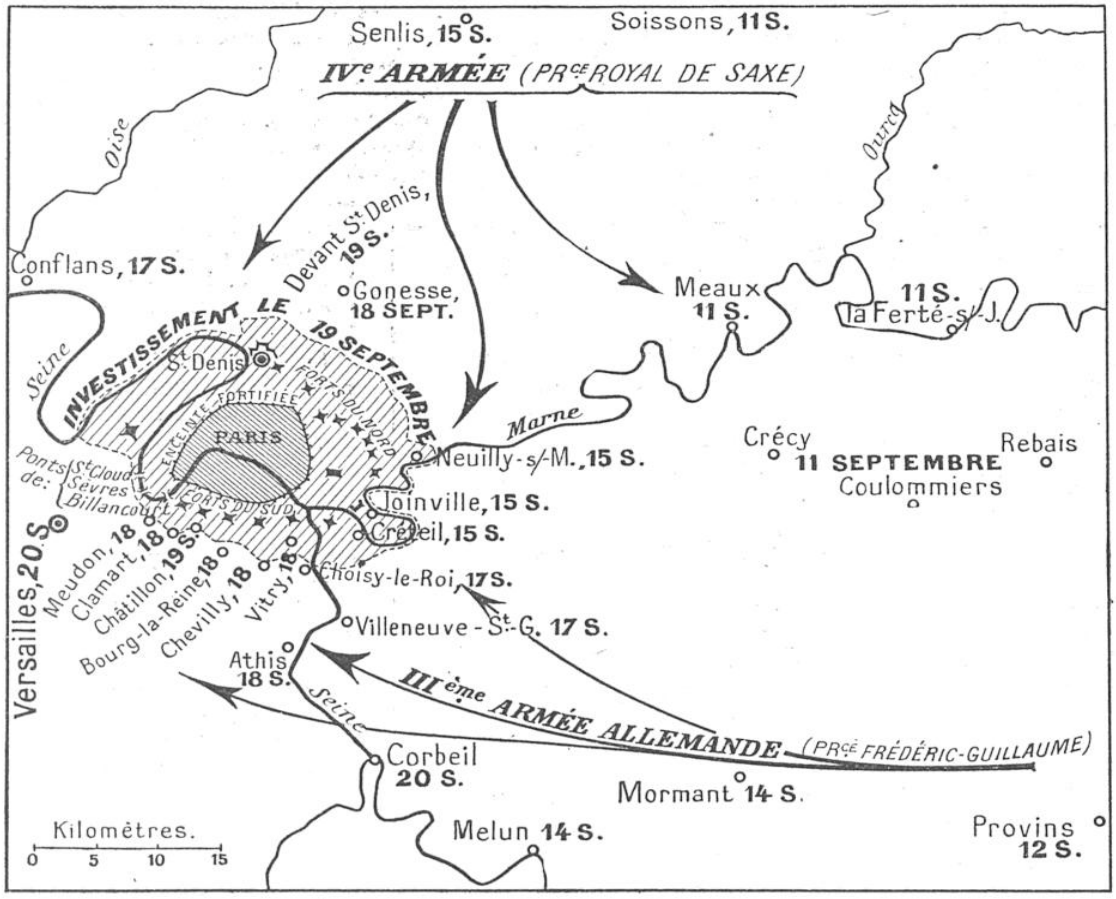
Que pouvait opposer la capitale française à un danger qui, chaque jour, apparaissait comme plus menaçant ? Metz et Strasbourg étant défendues par la majeure partie de nos troupes de ligne, Paris était resté exposé à un coup de force. La garnison ne comptait qu'un petit nombre de soldats réellement exercés et la ligne des fortifications était dominée par une série de hauteurs sur lesquelles l'ennemi comptait installer sa puissante artillerie pour réduire facilement nos canons au silence.

Le 9 septembre, le général Vinoy avait ramené, de Mézières à Paris, le 13e corps, fort d'environ 25.000 hommes. On formait un 14e corps, sous le commandement du général Ducrot, qui s'était évadé de capti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vité; d'autre part, on avait constitué, au moyen d'éléments divers, un régiment de zouaves de marche et quatre autres régiments de marche tirés des dépôts de Paris (36 à 39). Enfin, la gendarmerie à pied de la garde, la garde de Paris, les gardes forestiers, les sapeurs-pompiers et les sergents de ville fournirent un effectif de 12.000 hommes.

La flottille de la Seine, placée sous le commandement du capitaine de vaisseau Thomasset, comprenait le yacht *Puebla*, cinq batteries flottantes cuirassées, neuf canonnières (*Sabre*, *Caronade*, *Claymore*, etc.), six chaloupes à vapeur pontées, dites vedettes, et six canonnières à vapeur. L'armement se composait de trente-trois canons et de huit



L'ARMÉE DU PRINCE ROYAL DE SAXE ET CELLE DU PRINCE FRÉDÉRIC-GUILLAUME (PLUS TARD FRÉDÉRIC III) FONT IRRUPTION DANS LA RÉGION PARISIENNE POUR INVESTIR LA CAPITALE, LA PREMIÈRE PAR LE NORD, LA SECONDE PAR LE SUD-EST

L'ensemble de ces troupes atteignait, au 13 septembre, un total de 60.000 soldats de igne, dont la plupart étaient peu exercés.

Heureusement, la marine avait pu envoyer à Paris, pour garnir les bastions et certains forts, 14.000 vaillants marins, commandés par six vice-amiraux et contre-amiraux, sous la direction du vice-amiral La Roncière le Noury (amiraux Pothuau, Saisset, etc.). Ces troupes solides et bien entraînées furent réparties entre les forts de Romainville, de Noisy, de Rosny, Ivry, Bicêtre, Montrouge, pierriers. Une des canonnières, commandée par son inventeur, le lieutenant de vaisseau Farcy, était armée d'une pièce de 24 centimètres, qui lançait à 9.000 mètres des projectiles pesant 150 à 170 kilogrammes. Cette pièce rendit de grands services à la défense; c'est elle qui, le 1er octobre, parvint à démolir l'observatoire de de Moltke, installé à Meudon, dans la maison des Sœurs.

La cavalerie ne comptait que 5.000 sabres.

Au début du siège, l'artillerie était réduite aux trente batteries des 13e et 14e corps, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sept seulement étaient d'ancienne formation. Successivement, on créa de nouvelles batteries et, vers le mois de janvier 1871, leur nombre atteignait 124, dont 16 de marine et 15 de la garde mobile. On avait amené, pour l'armement des forts, 200 pièces de marine de 24 centimètres.

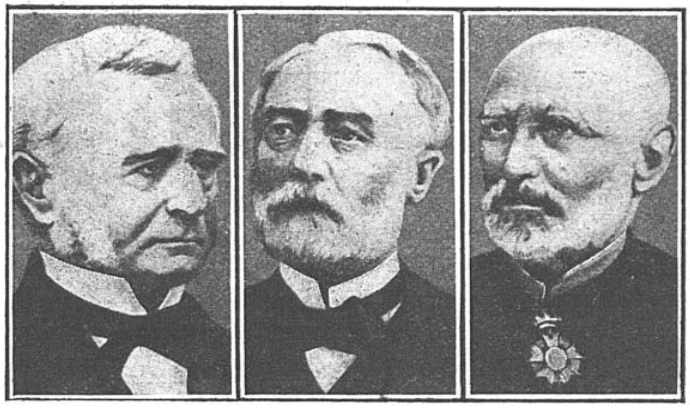
Le génie comprenait seulement neuf compagnies, plus deux ou trois compagnies de pontonniers de la marine.

On avait, en même temps, appelé les gardes mobiles d'environ vingt départements et, au 13 septembre, il en était arrivé plus de 100.000; mais la difficulté consistait à les armer et à les équiper. On avait également réussi à armer 250.000 gardes nationaux, sur les 360.000 dont on disposait, et on en avait formé une armée, avec cadres complets, sous le commandement du général Clément-Thomas.

Le général Trochu exerçait en chef le commandement de la place de Paris; les troupes formaient trois armées sous les ordres respectifs des généraux Clément-Thomas, Vinoy et Ducrot.

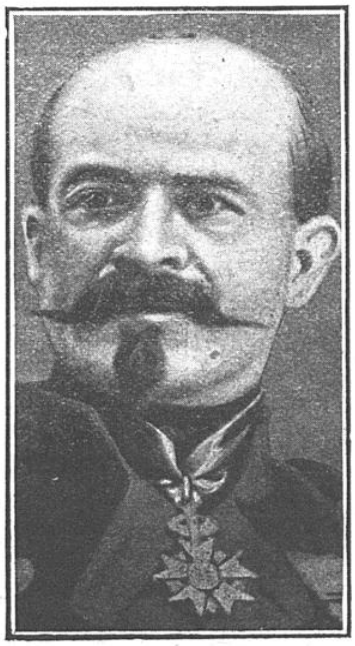
Les restes de l'armée de Sedan n'ayant pas été ramenés à temps sur la Seine pour couvrir Paris, on ne pouvait songer à se maintenir sur les hauteurs du nord, vers Montmorency, et seule, la défense des hauteurs du sud était suffisante pour empêcher l'investissement total. Malheureusement, les forts du secteur sud, construits en 1840, avaient été établis trop près de l'enceinte (1.500 à 2.500 mètres), alors qu'on eût pu les placer plus avantageusement sur les crêtes dominant Paris d'un côté, et la vallée de la Bièvre de l'autre.

Il y avait en tout dix-sept forts, dont un certain nombre étaient à peine achevés. Les plus importants étaient la Double-Couronne, à Saint-Denis, et le Mont-Valérien, où l'on mit notamment en batterie une pièce de marine de 24 centimètres montée sur affût oscillant. Ce canon, baptisé « Joséphine », soutint nos troupes par un tir efficace lors de la bataille de Buzenval. Le fort d'Ivry, l'un des mieux armés du camp retranché de Paris, était commandé par le capitaine de vaisseau Krantz (plus tard amiral), canonnier de premier ordre.



AMal FOURICHON DORIAN GÉNÉRAL LE FLO

L'amiral Fourichon et le général Le Flô étaient respectivement ministres de la Marine et de la Guerre; M. Dorian, ministre des Travaux publics, s'occupait particulièrement de la fabrication des armes et des munitions.



LE GÉNÉRAL TROCHU

Au début du siège, il exerçait le commandement en chef de la place de Paris.

On eût pu occuper et armer aussi solidement les hauts plateaux en partie boisés qui s'étendent, sur la rive gauche de la Seine, à partir de la Celle-Saint-Cloud et de Saint-Cucufa jusqu'à Châtillon, en passant par Vaucresson, le Chesnay, Marnes, le bois de Fosses-Reposes et Chaville.

On mit bien en mouvement 100.000 ouvriers, pour établir des redoutes et des tranchées, mais on ne se rendit pas assez compte que les troupes dont on disposait, relativement novices, eussent pu tenir bravement derrière des fortifications solides, alors qu'elles étaient incapables de combattre en rase campagne. On organisa donc une défense extérieure simplifiée, sans oser l'étendre jusque sur les crêtes dominant la ligne des anciens forts. La résistance fut préparée sur un front s'étendant du Mont-Valérien aux Hautes Bruyères, en passant par Mon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tretout, Ville-d'Avray, Meudon, Châtillon et Bruyères. On entreprit à tort, à Montretout, à Châtillon, et ailleurs, des fortifications en maçonnerie qu'on ne devait pas avoir le temps de terminer et on omit de relier aux forts, par des tranchées, certaines positions capitales, comme, par exemple, celle de Châtillon.

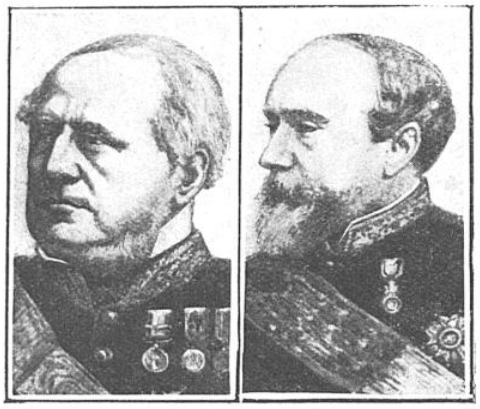
A Billancourt, à Boulogne, à Clichy, etc., on avait transformé les égouts en fourneaux de mines. Les forts furent munis de puissants projecteurs électriques qui en éclairaient les abords à 3.000 mètres de distance. Partout on éleva des observatoires militaires, et des barrages établis en amont, ainsi qu'en aval de Paris, permirent aux canonnières blindées de circuler sur la Seine. Dans tous les villages de la rive gauche, tels que Vanves, Issy, etc., les maisons étaient crénelées et les rues avaient été hérissées de formidables barricades.

Telle était la situation quand les armées ennemies se présentèrent devant Paris. On tenta d'arrêter la marche de la troisième armée, qui se portait de Villeneuve-Saint-Georges et de Choisy sur Versailles, en remontant la vallée de la Bièvre. On confia cette tâche au 14e corps, à peine formé, commandé par Ducrot, appuyé à gauche par une des divisions de Vinoy. Le combat du 19 septembre, en avant de Châtillon et de Clamart, eût été un succès pour nous si notre droite eût tenu ferme à Clamart au lieu de rentrer dans Paris, ce qui nous fit perdre Châtillon.

Gal CLEM. THOMAS GÉNÉRAL DUCROT GÉNÉRAL VINOY

Trois armées étaient rassemblées dans le Gouvernement militaire de Paris; le général Clément-Thomas, qui devait être fusillé plus tard par les Fédérés, commandait la première, le général Ducrot la seconde et le général Vinoy la troisième.

De l'avis des critiques militaires, on eut le tort de ne pas reprendre de suite cette position importante et d'abandonner trop vite la ligne des positions extérieures convoitées par les Prussiens, depuis Montretout et Ville-d'Avray jusqu'aux Hautes-Bruyères et au moulin Saquet, au-dessus de Choisy. Le 22, on put cependant reconquérir les Hautes-Bruyères et le moulin Saquet; on s'y retrancha fortement pour couvrir le sud-est de Paris, malgré la perte de Châtillon; mais le 30, on essaya en vain de chasser les Allemands de Choisy et d'en occuper le pont, en attaquant Chevilly, l'Hay et Thiais, où l'ennemi très nombreux s'était déjà puissamment fortifié.



VICE-AMIRAL LA RONCIÈRE VICE-AMIRAL ALEX. POTHUAU

L'amiral La Roncière le Noury commandait les 14.000 marins amenés à Paris pour la défense des bastions et des forts; l'amiral Pothuau était sous ses ordres.

Bismarck ayant perdu l'espoir de prendre Paris en faisant battre ses environs par des masses énormes de cavalerie, les Prussiens cherchèrent alors à réduire la place par la famine, se contentant de se tenir sur une forte défensive.

Ils fortifièrent tous les villages qu'ils occupaient sur les crêtes et les relièrent par un système de tranchées. Paris et ses forts furent ainsi entourés d'une immense ligne de circonvallation bien difficile à percer.

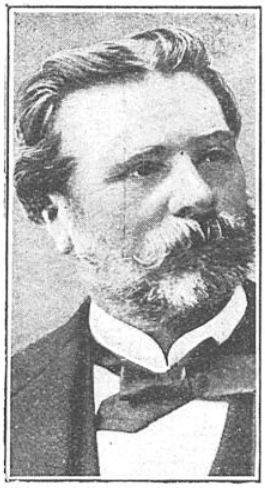
La défense en fit autant, notamment sur la rive gauche de la Seine, où nos tranchées atteignirent 25 kilomètres de développement. L'enceinte fortifiée de la capitale comportait, sur ses 33 kilomètres de périphérie, soixante-sept bastions sur la rive droite de la Seine et vingt-sept sur la rive gauche. Des ouvrages neufs furent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

créés pour combler les lacunes et les points faibles que présentait la ceinture des forts. Les principales redoutes ainsi établies étaient celles de Montretout, Villejuif, Châtillon, Gennevilliers, Montmartre et Courbevoie.

L'enceinte continue avait été divisée en neuf secteurs, dont sept étaient commandés par des officiers généraux de la marine. La garde nationale de Paris était en première ligne sur les remparts et en réserve dans l'intérieur des secteurs. La garde nationale mobile formait la seconde réserve et les troupes actives d'infanterie la troisième.

L'armement de chacun des bastions, faible au début (trois pièces), avait pu être amené à son chiffre normal de sept canons, dont la portée de 2.000 à 4.000 mètres était malheureusement par trop insuffisante. L'approvisionnement de poudre avait été porté de 54.000 kilogrammes à 3.000.000 de kilogrammes. On était arrivé, par un gros effort, à former 97 batteries de campagne à six pièces. Dorian, ministre des Travaux publics, puissamment secondé par la commission dite de génie civil et par la commission d'armement, fit construire ou fondre 50 mortiers, 400 affûts, 500.000 obus de divers calibres, 5.000 bombes et environ 250 canons de 7 centimètres rayés, se chargeant par la culasse, dont la portée (8.000 mètres) égalait celle des pièces prussiennes. Leur inventeur, le général de Reffye, a laissé un impérissable souvenir comme artilleur, et on se sert encore actuellement sur le front français de canons établis sur ses plans.



LE LIEUTENANT DE VAISSEAU FARCY

Inventeur de la canonnière qui porta son nom, il fut plus tard député.

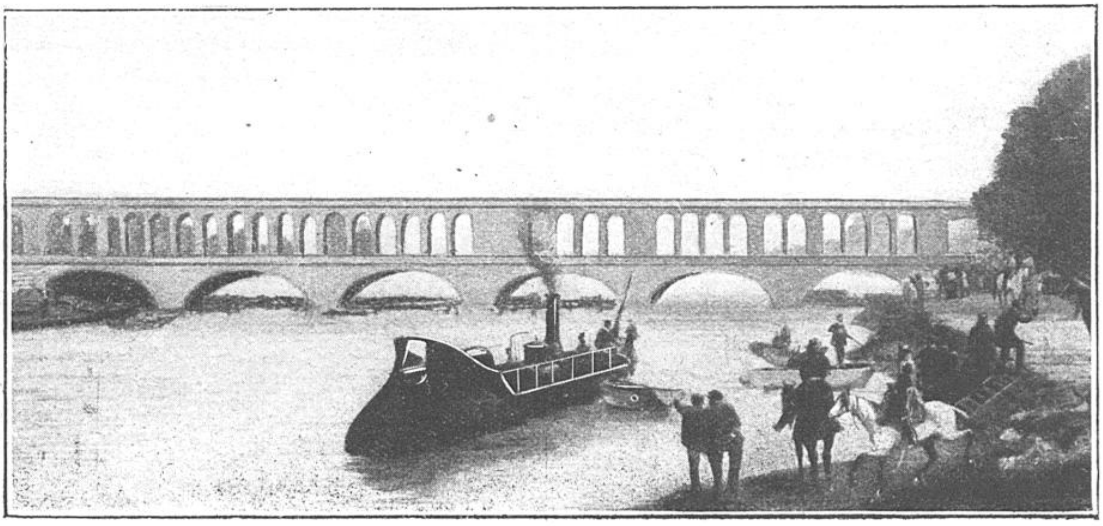
Grâce à cette activité; la défense disposait encore, à la fin du siège, de 3.400 canons, mortiers ou obusiers, de tous calibres.

Dès le 16 septembre, la place comptait 2.627 bouches à feu, dont 805 sur les remparts, y compris 200 pièces de 24, de 19 et de 16 centimètres prêtées par la marine, et un certain nombre de canons de siège rayés. Les forts avaient reçu 1.400 pièces analogues, et environ 450 canons armaient les ouvrages avancés.

Enfin, on avait fabriqué surtout, d'après les brevets Cail, Gatling et Christophe, plus de 200 mitrailleuses avec un approvisionnement de 300.000 cartouches. Ce fut un superbe effort.

Les troupes avaient reçu, outre 200.000 fusils Chassepot (modèle 1866), environ 350.000 fusils de divers systèmes : fusils Remington ou Sniders et anciens fusils à piston transformés en fusils à tabatière.

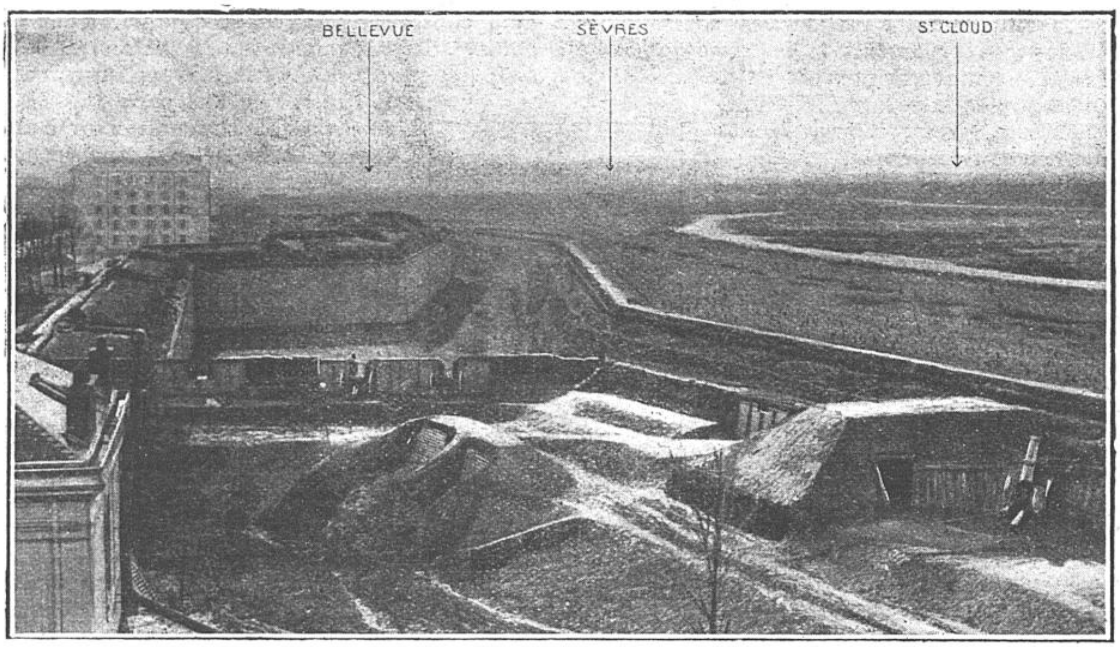
Le charbon de bois nécessaire à la fabrication de la poudre était obtenu en traitant,



LA CANONNIÈRE FARCY ÉVOLUANT EN AMONT DU VIADUC D'AUTEUIL

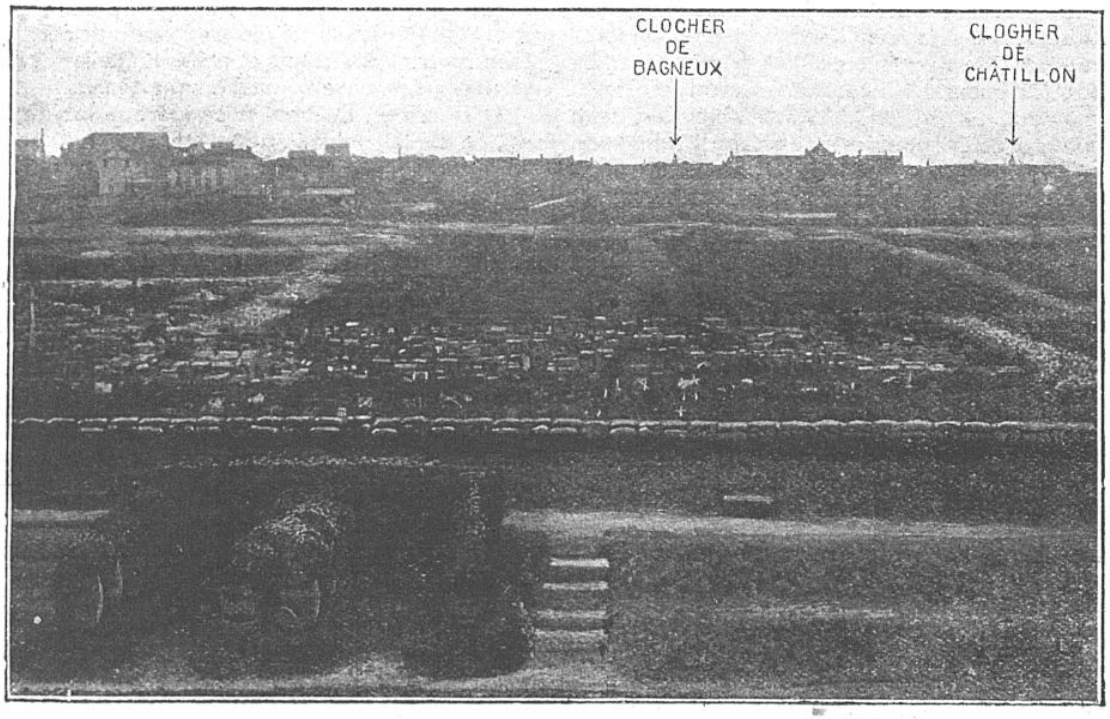
Ce petit bateau blindé et armé d'une pièce de marine de 24 centimètres était très populaire parmi les Parisiens, et il eut, à plusieurs reprises, l'occasion de se distinguer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



PANORAMA DU 6me SECTEUR DE LA DÉFENSE DE PARIS, PRIS AU POINT-DU-JOUR

Au premier plan de la photographie, au centre, on voit l'entrée des poudrières creusées dans le bastion et dont l'accès est défendu par des portes blindées; à droite : pièce de place de 24 centimètres et casemate utilisée comme poste-abri par les servants.



TRAVAUX DE DÉFENSE DU 8me SECTEUR (BASTION 79, PRÈS DE LA PORTE D'ORLÉANS)

Au delà du parapet, exhaussé au moyen de sacs de terre disposés de façon à ménager des créneaux, on aperçoit le cimetière, puis, au dernier plan de la photographie, la ville de Montrouge.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la méthode dite des forêts, des arbres abattus dans le bois de Boulogne et empilés en meules. Dans le parc de la villa Thiers fonctionnaient sans interruption douze fours qui fournissaient chaque jour 264 sacs de charbon de bois, avec un rendement de 40 0/0.

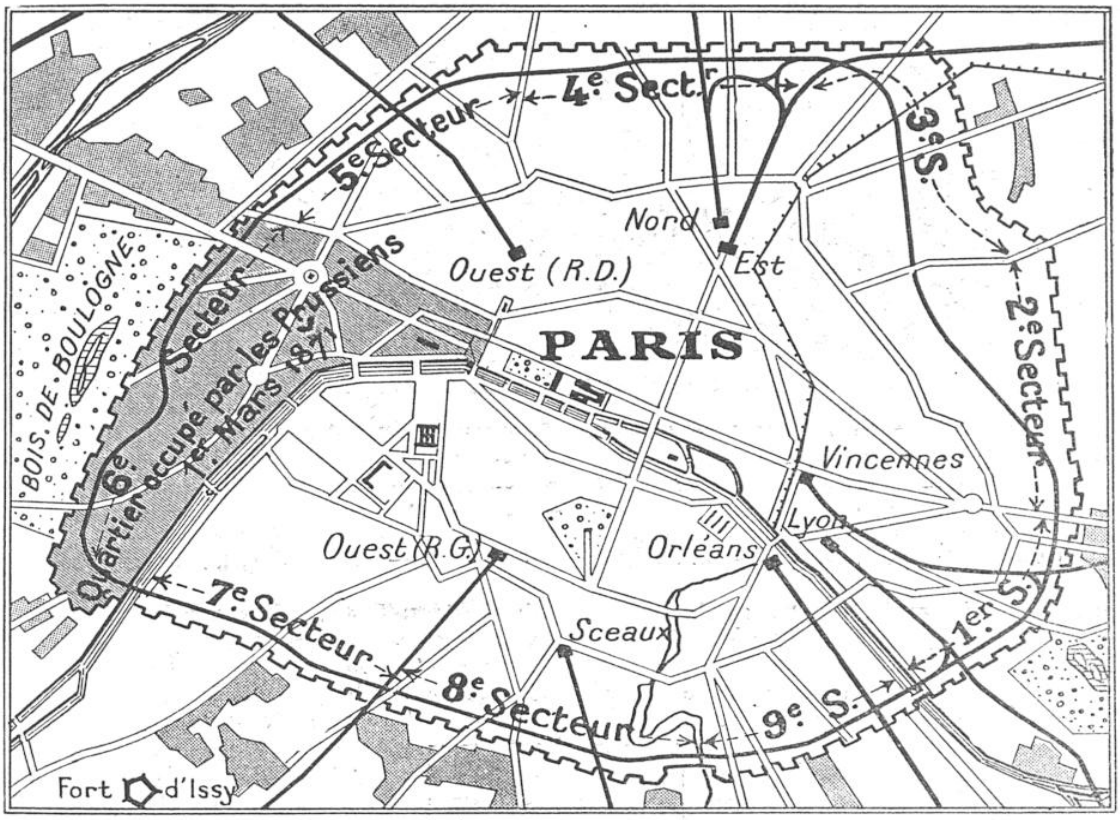
La défense pouvait donc se montrer active et inquiéter, par d'importantes sorties, les troupes prussiennes, qui se trouvaient dans l'impossibilité de recevoir des renforts tant que Strasbourg et Metz tiendraient encore.

La percée de la ligne d'investissement, projetée par Trochu, devait primitivement s'effectuer sur le front Gennevilliers, Argenteuil et Bezons. Le 18 novembre, le plan fut changé pour permettre de relier les opérations de l'armée de Paris à celles de l'armée de la Loire. A cet effet, la grande sortie qui devait avoir pour but de franchir l'Oise eut pour nouvel objectif le confluent de la Marne; on chercherait à déboucher par la presqu'île de Champigny, à enlever les hauteurs qui commandent la vallée de la Marne, et à redescendre sur Fontainebleau. C'était le plan, parfaitement réalisable, du général Ducrot.

L'attaque générale des positions ennemies eut lieu le 30 novembre. Ducrot, avec 100.000 hommes et 324 canons, était entre Vincennes et Rosny. Vinoy et la Roncière devaient opérer des diversions en attaquant Choisy et Epinay-sur-Orge. L'armée de Ducrot comprenait trois corps, commandés par les généraux Blanchard, Renault et d'Exéa.

Le premier corps chassa les Saxons de Champigny, mais on ne put prendre ni Villiers, ni Cœuilly, où les Prussiens avaient organisé de puissantes batteries, appuyées par les troupes wurtembergeoises. Nous avions occupé Avron, où l'on installa une batterie de 60 grosses pièces, mais l'amiral La Roncière le Noury ne put garder ni Epinay ni Montmesly, d'abord occupés par nos troupes. De plus, le troisième corps de l'armée du général Ducrot n'arriva pas en temps utile pour soutenir son chef.

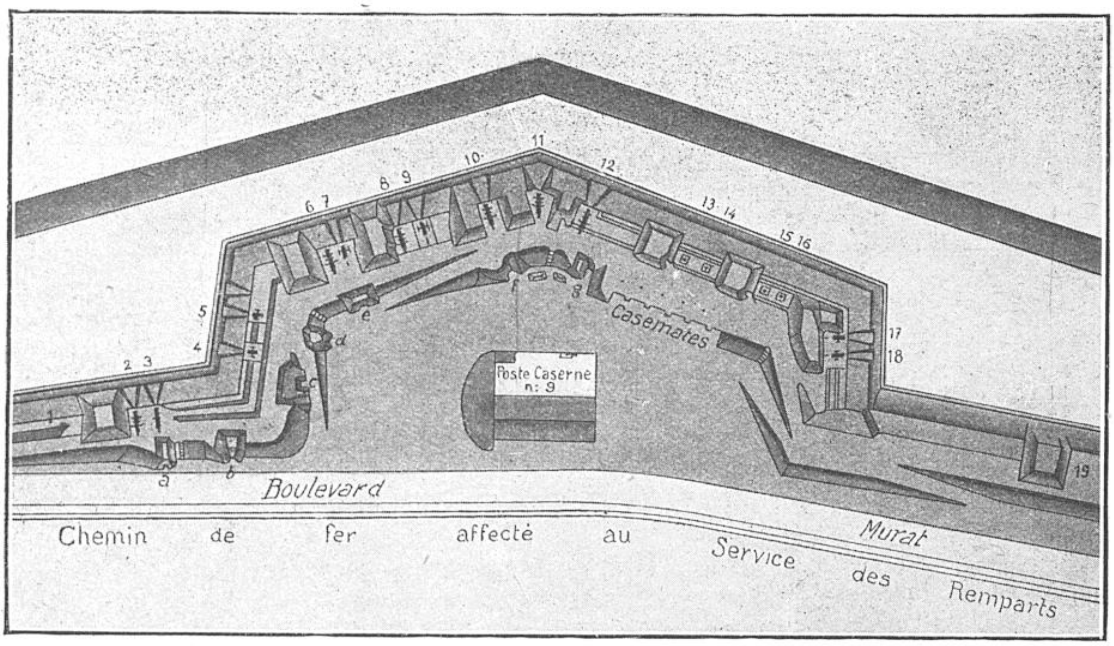
Le 1er décembre, le prince royal de Saxe,



LES NEUF SECTEURS DÉFENSIFS DE L'ENCEINTE FORTIFIÉE DE PARIS

La portion grisée que l'on voit à l'ouest représente les quartiers de la capitale qui durent subir la présence des Allemands, le 1er Mars 1871, après la capitulation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LES TRAVAUX DE DÉFENSE DU BASTION 65, BOMBARDÉ DU 4 AU 28 JANVIER 1871

1. *Banquette de tirailleurs.* — 2 et 3. *Pièces de place de 24 centimètres.* — 4 et 5. *Obusiers de 15 centimètres.* — 6. *Pièce de place de 24 centimètres.* — 7. *Pièce de 7 centimètres se chargeant par la culasse,* — 8. *Pièce de place de 24 centimètres.* — 9. *Pièce de place de 12 centimètres.* — 10, 11 et 12. *Pièce de place de 24 centimètres.* — 13, 14, 15 et 16. *Obusiers de 22 centimètres.* — 17 et 18. *Obusiers de 15 centimètres.* — 19. *Banquette de tirailleurs.* — a, b, c, d, e, f, g. *Poudrières.*

ayant reçu des renforts, attaqua Champigny, qui fut héroïquement défendu, et à la fin de la journée, les Prussiens battirent en retraite.

Malheureusement, cette victoire de nos troupes n'était pas décisive. L'ennemi gardait ses formidables positions à Villiers et à Cœuilly ; Ducrot, renonçant à percer vers Fontainebleau, repassa la Marne le 3 décembre.

Pendant ce temps, le prince Frédéric-Charles rejetait l'armée de la Loire loin de Paris avec les troupes qu'il amenait de Metz. Le grand-duc de Mecklembourg et von der Thann menaçaient les routes du Mans et de Tours.

Le 21 décembre, une nouvelle sortie tentée vers le nord, par Ducrot et Vinoy, échoua parce que les troupes de l'amiral La Roncière le Noury n'avaient pas réussi à s'emparer du Bourget.

Le 27 décembre, les Allemands commencèrent le bombardement des forts. Ils n'avaient pu le faire plus tôt parce que les routes étaient coupées à partir de Château-Thierry. Il leur fallut deux mois pour amener sur leurs positions 300 gros canons et 5.000 voitures de munitions. L'attaque eut lieu d'abord sur les forts de Nogent, de Rosny, de Noisy et sur le plateau d'Avron, que nous perdîmes. Ce point, qui gênait les Prussiens parce qu'il soutenait le fort de Rosny, avait succombé sous l'attaque d'une batterie formidable composée de 80 canons Krupp. Le 5 janvier 1871, commença le bombardement de Paris et, le 15, la demi-victoire inutile de Buzenval marqua la fin des grandes sorties de la garnison. C'était désormais la résistance passive et la famine avec toutes ses horreurs.

GÉNÉRAL BERTHAUT

Il commandait la garde mobile qui concourait à la défense de Paris.

Les batteries prussiennes installées à Meudon, à Châtillon, etc., inondaient d'obus les quartiers de la rive gauche, et, malgré cela, la capitale assiégée résistait avec l'énergie du désespoir.

Paris était noir, lugubre, héroïque et glacial : une moyenne de 12 degrés de froid ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par terre, de la neige sale; aux murs, des pans de neige blanche; la Seine charriait, les ruisseaux gelés, des barbes de glace aux fontaines : partout, des passants armés, des piquets de gardes nationaux assurant l'ordre, procédant aux distributions de vivres, délivrant des cartes de rationnement, exerçant la police des rues; devant les grilles closes des bouchers, des attroupements silencieux, des vieillards en galoches et en cache-nez; des femmes, la tête emmitouflée de lainage, blotties dans des tartans, faisant patiemment la queue, durant des heures et des heures, attendant anxieusement l'ouverture de la boucherie pour toucher la mince portion de viande de cheval parcimonieusement attribuée à chaque ménage par les cartes de rationnement : tant de grammes par homme, tant par femme, tant par enfant.

GÉNÉRAL LECOMTE

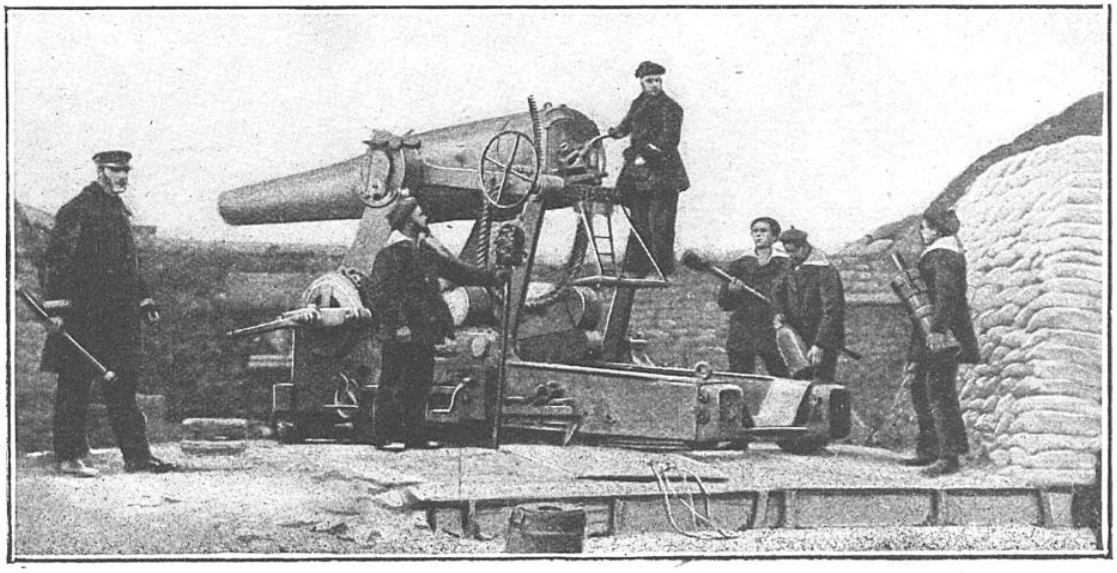
Il commandait une brigade d'infanterie active. Au début de la Commune, le 18 mars 1871, il fut fusillé par les Fédérés.

Au début du siège, d'immenses troupeaux avaient été parqués dans les parcs de la capitale. Le bois de Boulogne, le Luxembourg et quelques autres grands espace abritaient 40.000 bœufs, 20.000 moutons et 12.000 porcs. On estimait la consommation journalière à 700 bœufs et à 1.000 moutons, ce qui était énorme car on avait gardé imprudemment une trop forte proportion de la population civile de Paris et même de la banlieue. On disposait aussi de 4.000 tonnes de viande salée, de 40.000 quintaux de poisson en saumure. Les magasins et les boulangeries renfermaient 300.000 quintaux de farine. Les caves du futur grand Opéra regorgeaient de lard, de denrées diverses et de pain de munition.

Gal DE BELLEMARE

Placé à la tête d'une division, il se distingua dans maintes actions et plus particulièrement à la sanglante bataille de Buzenval.

Durant les premiers jours du siège, au mois d'octobre, ce fut presque gai; cela sem-



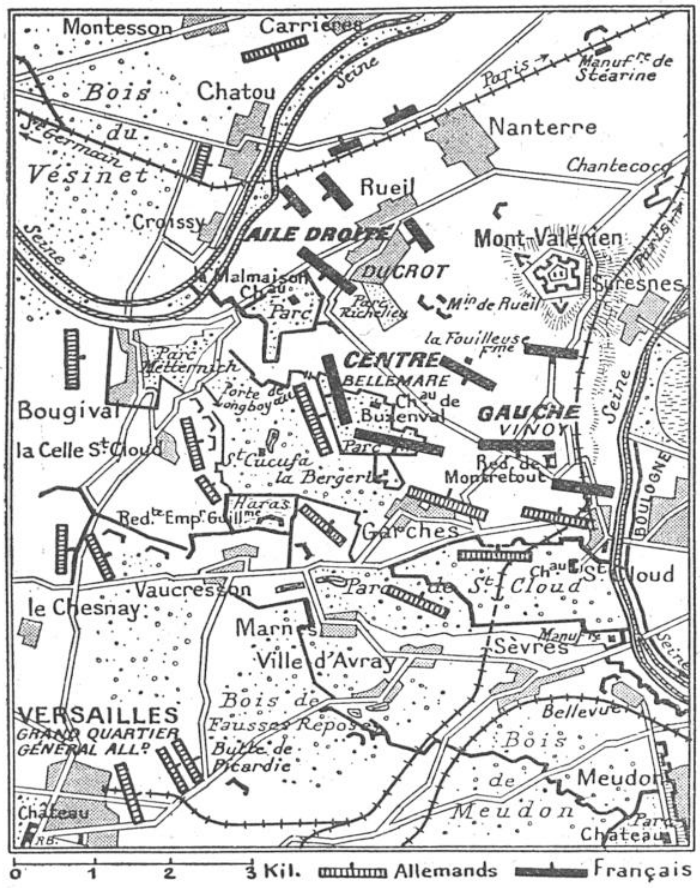
LA "JOSÉPHINE", LA FAMEUSE PIÈCE MARINE DE 24 CENT., MONTÉE SUR AFFUT OSCILLANT

Ce fut un canon très populaire; installé au Mont-Valérien, sur une plate-forme spéciale, il prit part à la bataille de Buzenval, qui fut, comme on sait, un demi-succès pour les Français.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blait si nouveau et si extraordinaire, Paris assiégé ! La divine espérance emplissait tous les cœurs. « Question de jours », disaient les plus pressés ; « question de semaines », murmuraient les pessimistes. Paris, nous l'avons dit, était devenu un immense camp retranché : les squares, changés en remises à bestiaux, regorgeaient de troupeaux, de bergers, de chiens ; des bœufs dans le bois de Boulogne, des bœufs à Auteuil, à Vincennes, encore des bœufs au Point-du-Jour, des moutons dans le parc Monceau. Partout des réserves d'artillerie, des prolonges, des caissons de munitions. La garde nationale remisait ses canons dans le terrain de l'Archevêché, entre Notre-Dame et la Seine. Là, commandait un ancien représentant du peuple, le fameux et sévère colonel Schœlcher.

Les buttes Montmartre présentaient surtout un aspect curieux. Elles étaient loin d'être alors le quartier parisien hérissé de hautes et luxueuses maisons, coupé de larges rues, qu'elles sont aujourd'hui. Ces buttes, en 1870, étaient restées un endroit sauvage, troué de carrières, égayé de cultures maraîchères, de fermes, de laiteries, de pâturages : un coin de village dans le grand Paris. Parci, par-là, quelques maisonnettes à jardin, des ateliers de peintres,



PLAN DÉTAILLÉ DE LA BATAILLE DE BUZENVAL

GUSTAVE FLOURENS

Commanda cinq bataillons de la garde nationale de Belleville.

somme toute, une villégiature bucolique : les enfants s'y livraient à d'interminables parties de barres et de cache-cache ou y enlevaient des cerfs-volants... Les buttes Montmartre recélaient encore un coin particulièrement pittoresque qui, durant le siège, servait aux flâneries parisiennes. Tout en haut, blottie dans un bouquet d'arbres, s'élevait la tour de Malakoff, un bâtiment très moderne, bariolé de briques roses, dont les nécessités du siège avaient fait à la fois un observatoire d'artillerie et un sémaphore, dirigé par des officiers de marine.

En haut, on guettait les pigeons voyageurs et, dans le bas, on avait souvent la chance d'assister à des lâchers de ballons. C'est, en effet, de la place Saint-Pierre, au pied de la Butte, que prenaient leur essor des ballons destinés à apporter des nouvelles de Paris assiégé à la province anxieuse. D'autres aérostats partirent des gares. Francisque Sarcey nous a tracé un fort joli tableau d'un de ces derniers départs :

« Au milieu d'une vaste cour, le ballon, à demi gonflé, se démène furieusement sous l'effort de la rafale; il est en taffetas jaune et les lanternes à réflecteur des locomotives jettent sur la route des lueurs fantastiques..

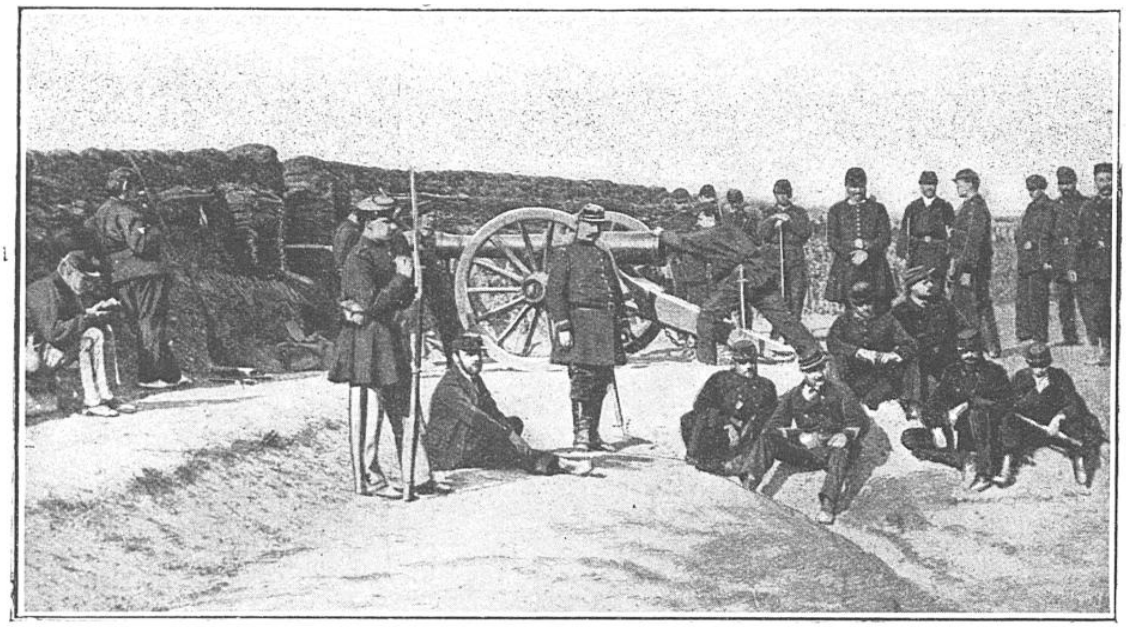
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans un coin, le directeur des postes, M. Rampont, tire sa montre, d'un air soucieux, interroge le vent et semble demander conseil à l'aéronaute, M. Godard, avec qui il cause à voix basse. Il est évident qu'il y a danger. Trois hommes doivent partir... l'un d'eux est enveloppé de fourrures, il se promène, inquiet et pâle et tâche, quand il se sent regardé, de faire bonne contenance. Un marin fume insoucieusement sa pipe : on sent qu'il montera dans la nacelle du même cœur indifférent et résolu dont il saute à l'abordage. C'est affaire de service. Un employé des postes est très occupé : le fourgon des imprimés vient d'entrer; c'est lui qui transporte les précieux sacs et les dispose dans la nacelle. Cinq petites cages arrivent, contenant trente-six pigeons, des pigeons adorables, des noirs, des blancs, des dorés, des pigeons qui ont des noms de victoires : *Gladiateur*, *Vermouth*, *Fille de l'air*. C'est le propriétaire lui-même qui les apporte et veille à leur installation. Au moment de partir, on s'aperçoit qu'aucun des voyageurs n'a songé aux provisions; on court, on se fouille, on finit par réunir trois petits pains, deux tablettes de chocolat et une bouteille de vin. Ce retard a eu son bon côté. Un aide de camp, tout essoufflé : « Une dépêche du gouvernement. » L'aéronaute la prend, la nacelle est fixée; on entend le sacrementel : « Lâchez tout. » Le ballon s'élance d'un bond, il penche sous l'effort du vent qui le courbe avec violence. C'est une seconde d'émotion inexprimable; nous sommes tous là, retenant notre souffle, les yeux fixés sur cette masse noire qui se rabat dans une convulsion effroyable. Sera-t-elle brisée? Non, elle s'élève et à peine le ballon a-t-il dépassé le toit vitré de la gare que déjà la nuit s'est refermée sur lui; il se fond en quelque sorte dans l'obscur brouillard. « Adieu ! Adieu ! » nous crient les voyageurs du haut de la nacelle, et nous leur répondons par des souhaits de bon voyage, en agitant nos chapeaux : « Vive la France ! »

BATTERIE DE CANONS KRUPP DE 12 CENTIMÈTRES INSTALLÉE A L'ORÉE DU BOIS DE MEUDON

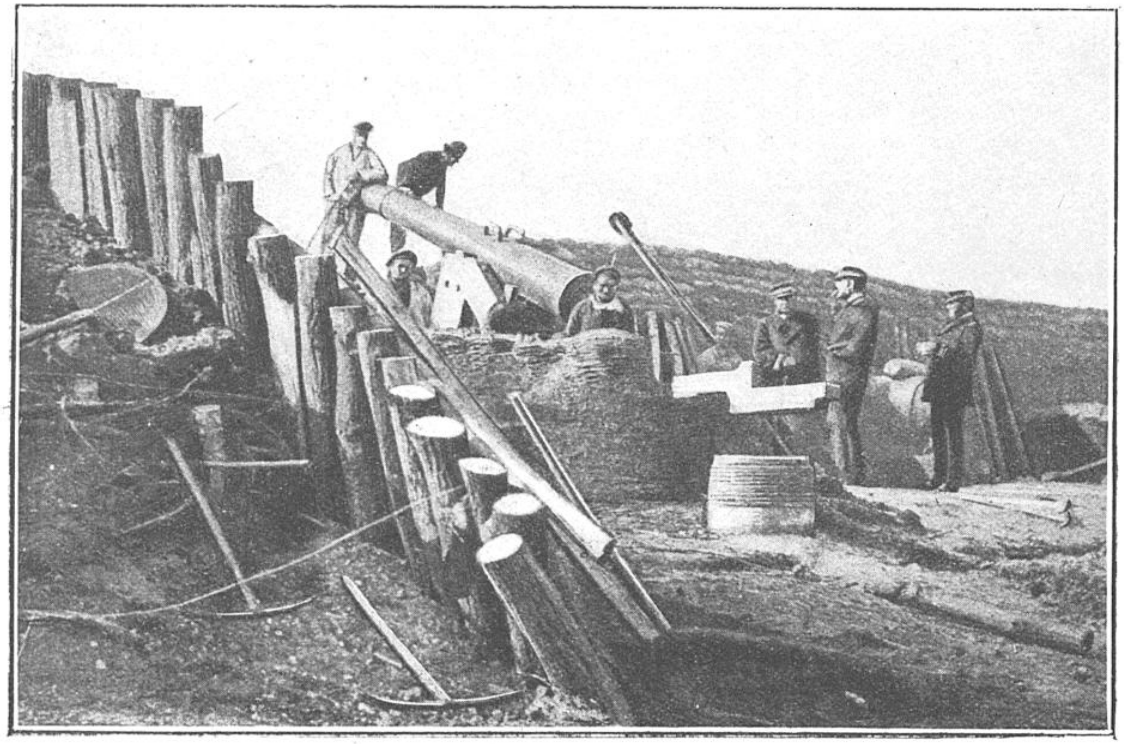
Ce croquis d'un départ de ballon dans une des gares parisiennes, où étaient gonflés de gaz ces messagers de l'air, pourrait exactement s'appliquer aux lâchers de ballons nombreux qui partaient de la place Saint-Pierre. Ce fut place Saint-Pierre que, le 7 octobre 1870, à onze heures du matin, par un temps lugubre et pluvieux, Gambetta et Spuller montèrent dans le ballon l'*Armand-Barbès*. Ils emportaient des sacs de dépêches, la correspondance sur papier pelure des assiégés et un panier de pigeons voyageurs, les seuls courriers capables de franchir le cercle de mort qui enserrait Paris, et leur départ eut lieu presque exactement dans les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



CANON DE CAMPAGNE DE 7 CENTIMÈTRES EN POSITION DANS UN BASTION DES FORTIFICATIONS

Cette pièce est servie par des artilleurs de la garde mobile ramenés de Châlons-sur-Marne par le général Berthaut, à la demande du général Trochu, peu de temps avant l'investissement de Paris.



PIÈCE DE PLACE, EN BRONZE, D'UN MODÈLE ANCIEN, INSTALLÉE AU FORT DE MONTROUGE

Cette pièce se charge par la bouche et est servie par une équipe prise parmi les 14.000 marins de la défense de Paris, commandés par le vice-amiral La Roncière le Noury.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conditions précitées. Il fut un peu plus solennel, sinon plus émouvant, et voilà tout.

Ce même jour — en même temps et de la même place Saint-Pierre — s'élevait un second ballon, le *George-Sand*, qui, sous la direction du pilote Revilliod, devait emporter vers l'ouest deux Américains, MM. Reynold et May, et M. Cuzon, nouvellement appelé à une sous-préfecture en Bretagne.

Il n'était pas alors question de ces avions, de ces taubes, de ces zeppelins qui font que, chaque soir, Paris tout entier est maintenant plongé dans une obscurité quasi complète. En 1870, on n'avait pas à craindre ces sinistres randonnées semant la mort, et le branle-bas de combat était des plus simples. Les lâchers de ballons se faisaient ou place Saint-Pierre ou dans quelqu'une des usines fournissant le gaz nécessaire, et c'était à l'ex-Elysée-Montmartre, dans les vastes salles qui, jadis, servaient aux ébats chorégraphiques de la jeunesse montmartroise, que se confectionnaient les aérostats de guerre. Une soixantaine d'ouvrières y travaillaient. A côté, se trouvaient une corderie et une fabrique de filets. Théophile Gautier, à qui nous empruntons ce détail, conclut de la plus pittoresque façon : « Dans deux autres pièces qui donnent sur la grande salle et qui devaient servir de buvette, l'on taille, sur de longues tables, d'après des patrons en fort papier, les bandes qui, réunies, composent le ballon. On peut les comparer exactement à des côtes de cantaloup ou aux degrés de longitude des mappemondes. »

C'est encore lui qui nous apprend que ces bandes d'étoffes pour ballons étaient ensuite rapportées à la gare du Nord. C'est là que, dans la salle d'attente, des soldats, des marins, les manches de chemises retroussées, enduisaient d'un vernis composé d'huile grasse, de litharge et de caoutchouc le ballon qui devait bientôt prendre la route de l'air.

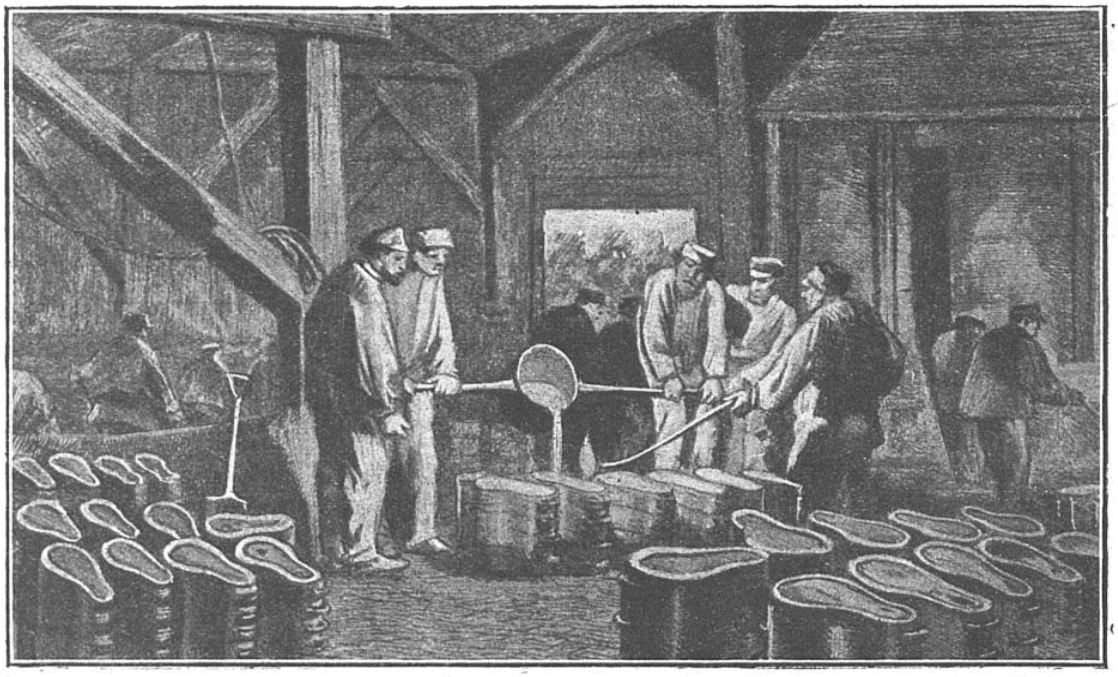
PIÈCE DE MARINE DE 24 CENTIMÈTRES MISE EN BATTERIE AU FORT D'IVRY

Cette photographie a été prise au moment où le général Bentzmann, commandant l'artillerie du front sud de Paris, était en tournée d'inspection, accompagné d'un nombreux état-major.

MM. E. Godard, Yon et Dartois avaient organisé, à la gare d'Orléans, une école d'apprentis-pilotes. Il partit de Paris, pendant le siège, 65 aérostats, emportant 164 voyageurs, 381 pigeons et deux millions et demi de lettres pesant tout près de 10.000 kilogrammes. Un seul se perdit en mer, près de Plymouth (2 novembre 1870), mais les pilotes purent sauver leur courrier. Le 18 novembre, on décida que les ballons partiraient la nuit parce que Krupp avait construit des canons spéciaux, à tir presque vertical, capables de les atteindre le jour.

En 1870 comme aujourd'hui, l'industrie métallurgique privée se mit à la disposition

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LA FABRICATION DES OBUS DANS UNE FONDERIE DU QUARTIER DE CHARONNE

Si les moules recevant la fonte qui formera le corps principal du projectile ont une forme particulière, c'est qu'ils n'étaient point affectés à cette destination. Les fondeurs parisiens, pressés par les nécessités de la défense, ont utilisé du mieux qu'ils ont pu leur matériel disponible.

de la Défense nationale. La Maison Barbedienne qui, d'ordinaire, ne s'occupait que de travaux d'art, fondait des canons dans ses ateliers de la rue de Lancry. Il en allait de même dans tous les grands établissements parisiens, notamment dans les fonderies Plichon, Lepet et Piat, situées rue du Chemin-Vert et rue Saint-Maur. Beaucoup de ces canons furent construits surtout dans les usines Cail, à Grenelle, qui fabriquèrent également une grande quantité d'obus. Ces fournitures étaient en grande partie soldées par des souscriptions publiques, souscriptions faites dans les régiments, souscriptions obtenues par des quêtes ou par des dons volontaires. D'autres fois, aussi, une représentation dramatique était donnée au « profit des canons », par telle et telle section de la garde nationale, et l'on faisait bonne recette.

La correspondance avec la province et l'étranger était à peu près supprimée, l'investissement interdisant toute communication. Cependant, de temps en temps, la capitale recevait des nouvelles.

Nous parlions tout à l'heure des pigeons-voyageurs; ils furent des plus utiles et l'on s'explique fort bien la pétition d'un Parisien reconnaissant demandant, après le siege, qu'un pigeon-voyageur fût représenté dans les armes de la Ville de Paris. L'arrivée d'un de ces petits messagers ailés était un événement. Pour mauvaises que fussent trop souvent les nouvelles, on était cependant anxieux de les connaître, et tout pigeon voyageur en était abondamment pourvu. Chacun d'eux, sous son aile, apportait une moyenne de 3.500 dépêches de 20 mots chacune, soit 70.000 mots, et ce merveilleux résultat était obtenu par un procédé aussi simple qu'ingénieux. Les dépêches destinées à Paris avaient été transcrites en province en caractères très fins, les unes à la suite des autres et sans la moindre perte de place, sur une même feuille dont il était pris là-bas une réduction photographique sur papier pelure, et c'est cette réduction photographique que nous apportait le pigeon. On comprend alors que la pellicule, placée dans une lanterne à grossissement et projetée sur un écran, permettait la lecture facile des dites dépêches. Un grand nombre de copistes, installés à cet effet dans une des salles de l'Hôtel de Ville, les transcrivaient au fur et à mesure. Parmi ces dépêches, les unes étaient officielles, les autres particulières. Les journaux publiaient la partie officielle et les depeches person-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

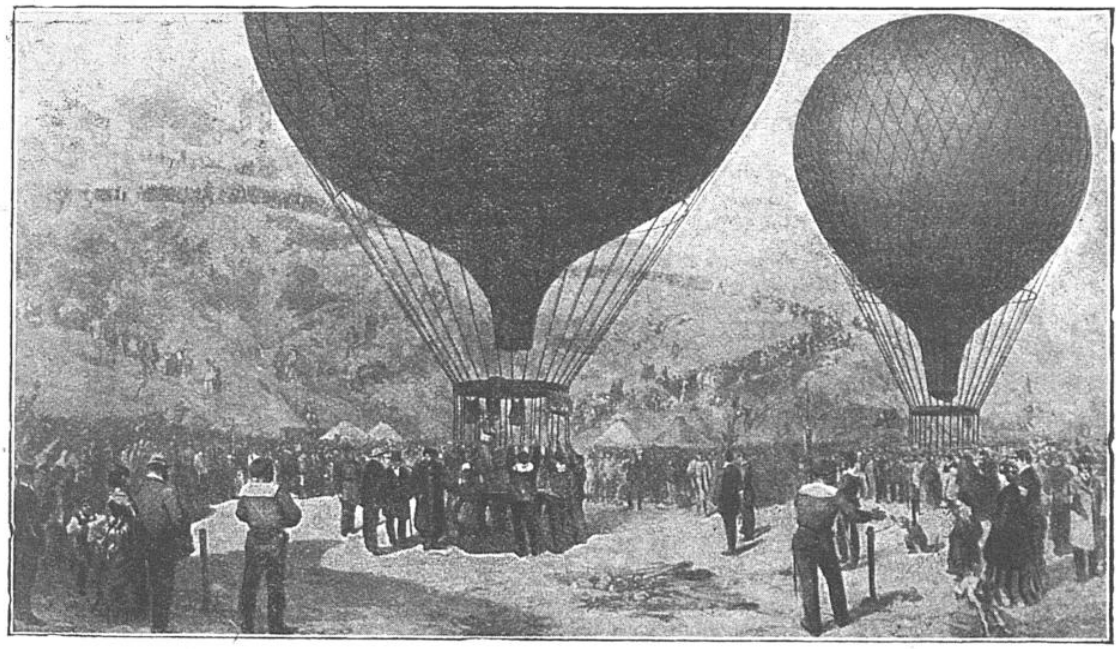
nelles étaient aussitôt envoyées par la voie ordinaire à leurs destinataires respectifs.

Les départs de lettres étaient plus simples. De temps en temps, des ballons montés comme nous l'avons précédemment expliqué partaient, soit des gares, soit des usines à gaz, soit de la place Saint-Pierre et, profitant du vent, gagnaient la province. D'autres stratagèmes furent encore essayés. Des hommes adroits, connaissant admirablement les sentiers par où dérober leur présence à l'ennemi, des gars déterminés, partaient de temps en temps, tout bardés de correspondances personnelles..., mais c'était à leurs risques et périls. Il en est beaucoup qui disparurent au cours de ces dangereux exploits. Inutile d'ajouter que de nombreux inventeurs s'efforçaient à résoudre l'angoissant problème. C'est ainsi que furent essayées les fameuses boules postales de Stenackers. Ces boules, construites en zinc, et lestées de manière à se maintenir à une certaine profondeur, étaient destinées à être jetées à l'eau; elles mesuraient un diamètre de 40 à 50 centimètres. Elles devaient filer avec le courant et être recueillies dans des filets disposés à un endroit déterminé. Stenackers, grand maître des postes, tout féru de cette merveilleuse idée, fit signer, le 23 décembre 1870, un décret autorisant le public à envoyer des lettres par boules postales. Les lettres ne devaient pas peser plus de quatre grammes et être affranchies à un franc, dont 0 fr. 20 revenaient à l'administration des postes et 0 fr. 80 à l'inventeur. Le service commença le 4 janvier 1871... Il fallut bientôt y renoncer, aucune des boules destinées à Paris et que l'on immergeait en Seine, à Melun, ne parvinrent à destination Quelques-unes, jetées près de Fontainebleau, furent retrouvées, après l'armistice, aux environs de Corbeil. Le service des boules postales fut supprimé le 31 janvier 1871.

Ni le courage des défenseurs, ni les sacrifices de la population civile ne purent avoir raison des froids calculs du vainqueur. Le 23 janvier avaient lieu, à Versailles, entre Jules Favre et Bismarck, les premiers pourparlers en vue d'un armistice et de la reddition de la place, qui fut signée le 28 janvier, après quatre mois et demi d'un siège très rigoureux et un mois de bombardement.

Le 1er mars seulement, le corps allemand d'occupation, sous le commandement du général de Kammecke, fit une entrée prudente, presque honteuse, dans Paris, où il ne séjourna que quarante-huit heures.

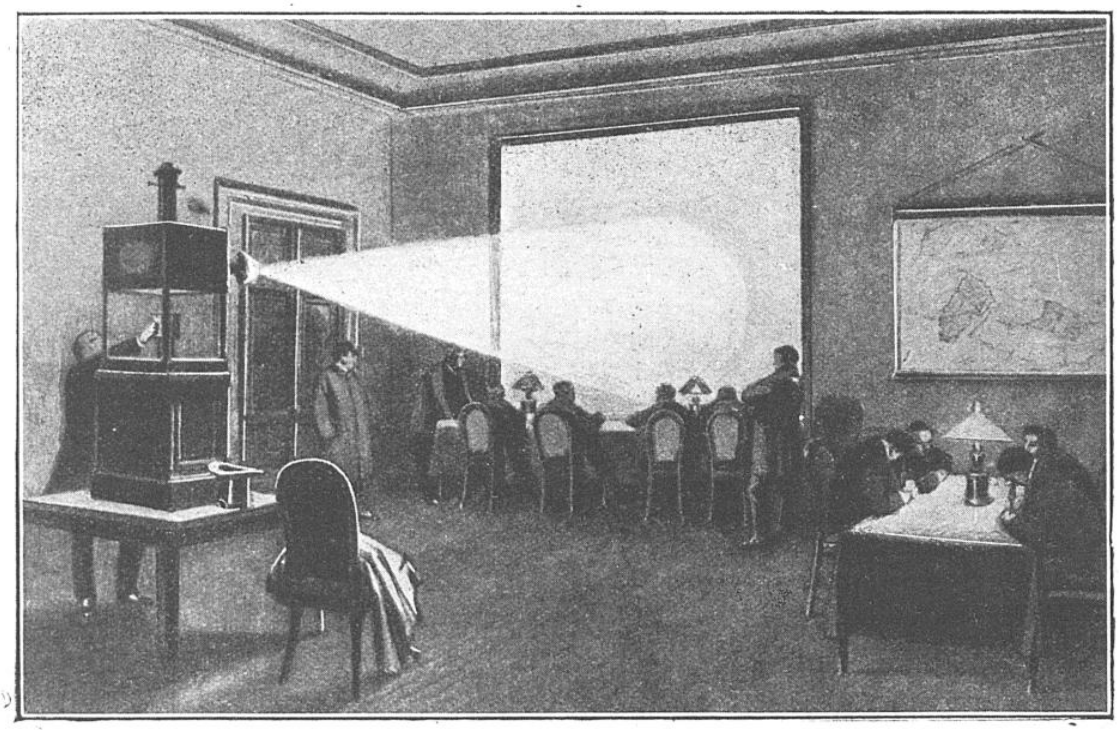
Aujourd'hui, Paris ceinturé d'une nouvelle enceinte de puissants forts extérieurs, forme un camp retranché inexpugnable.



LE DÉPART EN BALLON DE GAMBETTA ET DE SPULLER, LE 7 OCTOBRE 1870

Ce départ eut lieu de la place Saint-Pierre, à Montmartre, à onze heures du matin, dans la nacelle de l' "Armand-Barbès", maintenue immobile par des marins de la défense de Paris. L'aérostat que l'on voit à droite, sur la photographie, est le "George-Sand", qui s'enleva le même jour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



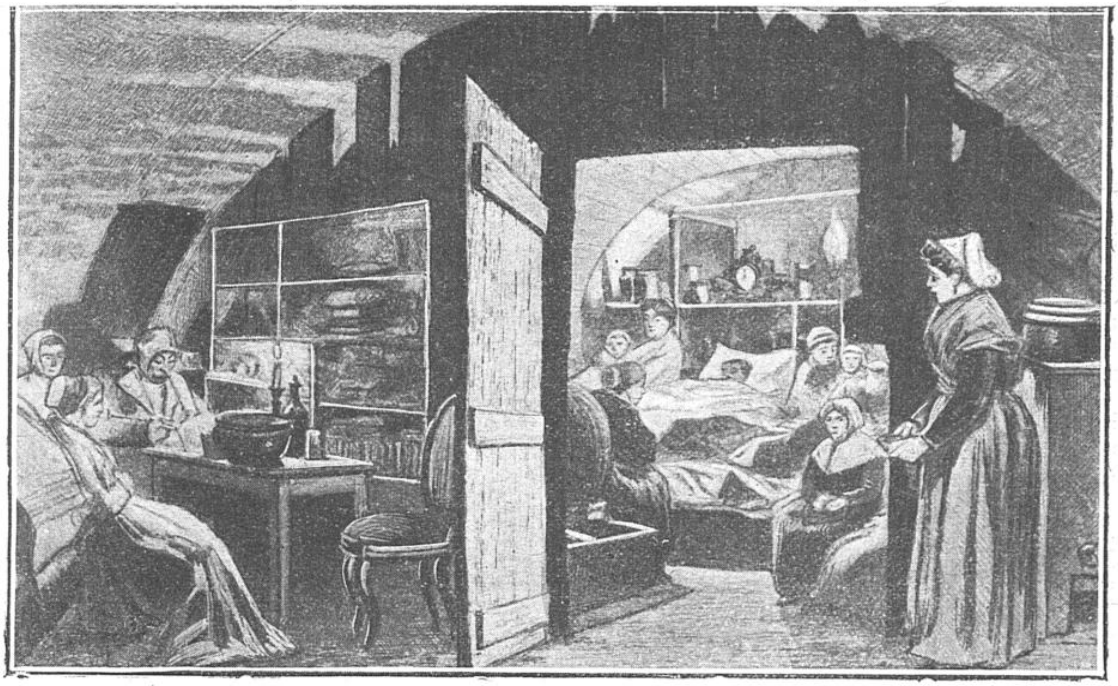
COMMENT ON LISAIT LES DÉPÊCHES APPORTÉES PAR LES PIGEONS VOYAGEURS

Les pellicules étaient projetées en agrandissement sur un large écran, dans une salle de l'Hôtel-de-Ville, et un employé dictait les textes à des copistes installés à des tables voisines.

DÉJA, EN 1870-71, LES ALLEMANDS ÉTAIENT D'ACTIFS DÉMÉNAGEURS

On les voit ici transportant des mobiliers volés dans les villas inhabitées des environs de Paris, au moyen de charrettes également dérobées à des cultivateurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



UNE CAVE PARISIENNE PENDANT LE BOMBARDEMENT DE LA RIVE GAUCHE

Ce dessin représente une installation collective des locataires d'un immeuble de la rue d'Enfer, aujourd'hui rue Denfert-Rochereau.

Les nouvelles méthodes d'attaque employées par les Allemands lors du siège de 1870 et les progrès incessants de l'artillerie avaient, en effet, démontré l'insuffisance totale des anciens forts de 1840 et de l'enceinte fortifiée. La ligne des grands forts d'arrêt actuels est très éloignée du corps de place. En partant du Nord, on trouve un ensemble de quatre forts très importants : Montmorency, Domont, Montlignon, et Ecouen. En se dirigeant vers l'ouest, on trouve le fort de Cormeilles,

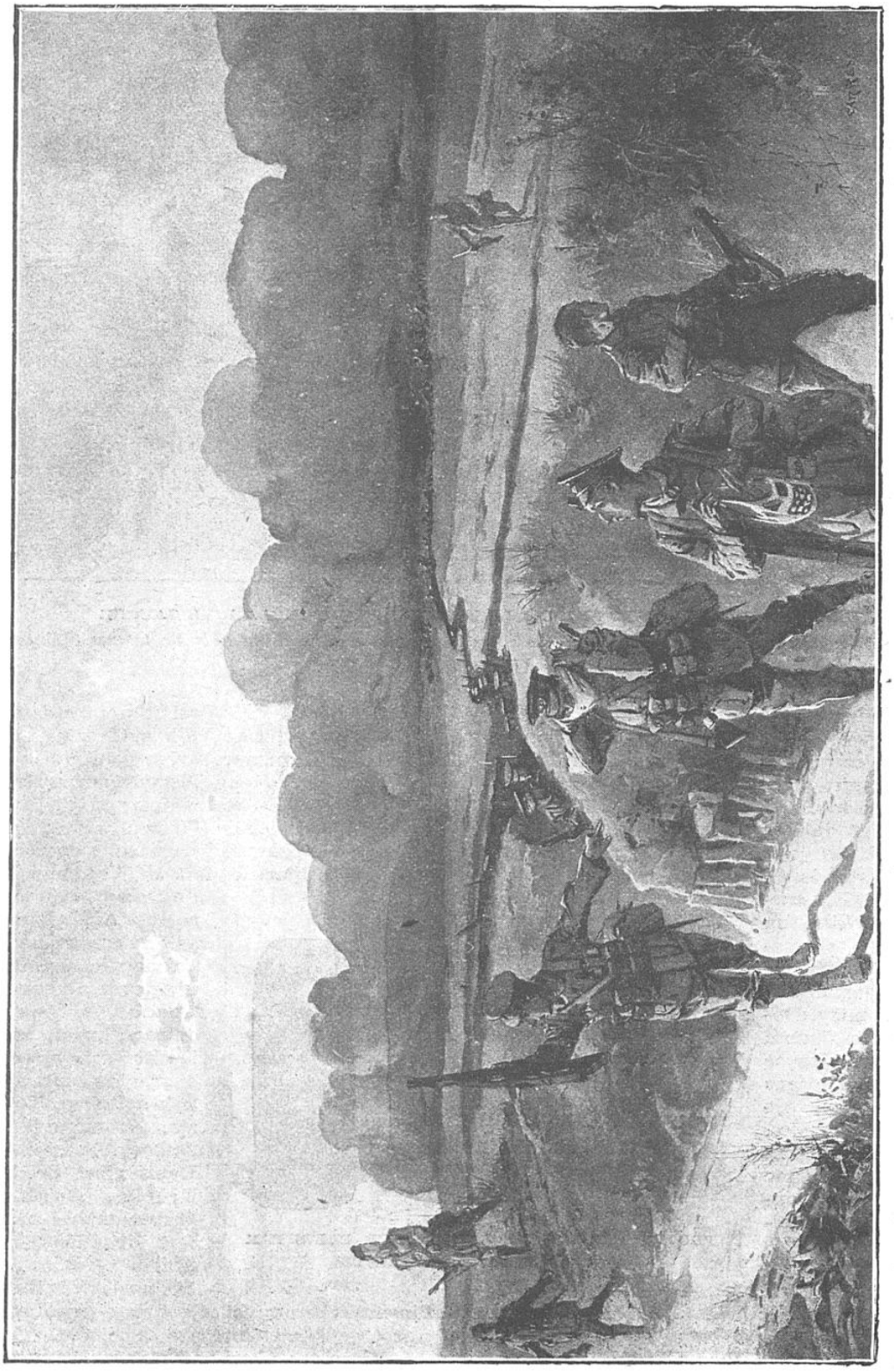
Au sud de Paris a été établie une triple ligne d'ouvrages. La plus éloignée comprend les forts de Saint-Cyr, du Haut-Buc, de Villeras et de Palaiseau. Un grand fort d'arrêt construit à Villeneuve-Saint-Georges défend la ligne P.-L.-M. et la Grande-ceinture.

PROJECTILES DIVERS LANCÉS SUR PARIS PAR LES BATTERIES ALLEMANDES

La Marne coule près de Paris entre deux lignes de forts : ceux de Villiers, Champigny, Sucy et Charenton, sur la rive gauche; ceux de Chelles et de Nogent, sur la rive droite. Entre les lignes de Paris à Soissons et de Paris à Belfort, les principales hauteurs sont couronnées par le fort de Vaujours et de nombreuses redoutes. Plus près du corps place, un chapelet de forts d'ancienne construction s'étend entre Nogent et Montmorency; ces ouvrages sont situés à Rosny, Noisy, Romainville, Aubervilliers, St-Denis (fort de la Briche, Double Couronne du Nord, fort de l'Est), et Stains (forts de Stains et de la Butte-Pinson). Ces nouvelles défenses englobent et protègent un immense territoire.

GEORGES CAIN et ALBERT FAVRY.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



L'IRRUPTION D'UN NUAGE DE FUMÉES DÉLÉTÈRES DANS LES LIGNES ANGLAISES, SUR LE FRONT AVOISINANT YPRES

Le 22 avril 1915, surpris par l'arrivée de ce nouvel ennemi, nos alliés furent obligés d'évacuer momentanément leurs tranchées avancées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA CHIMIE SUR LE FRONT

GAZ ASPHYXIANTS ET LIQUIDES ENFLAMMÉS

Par A.-A. ROBERTS

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

« Nous sommes décidés à suivre nos ennemis sur tous les terrains, quelles que soient les armes qu'ils emploient. Nos chimistes, ceux du Ministère comme ceux de l'Académie, travaillent activement au problème des gaz asphyxiants ».

(Déclaration de M. Millerand au Sénat, 29 juin 1915).

Une date que l'Histoire n'oubliera pas est celle du 22 avril 1915, date marquée par l'emploi de gaz asphyxiants dont l'armée allemande fit usage, pour la première fois, au cours de la bataille furieuse livrée ce jour-là aux environs d'Ypres.

Les troupes anglaises et françaises durent reculer. Elles ne tardèrent pas, d'ailleurs, à revenir à la charge, à recouvrer le terrain perdu. Mais le succès momentané dont l'état-major teuton fut redevable à cette méthode infamante l'a décidé à en généraliser l'emploi, et l'asphyxie comme procédé de guerre a fait son apparition sur de nombreux champs de bataille : en Galicie, en Pologne, en France. Partout la savante chimie allemande braque sur nous ses cornues.

Nos ennemis n'ignorent pas qu'en agissant ainsi ils violent l'article 23 de la convention de La Haye. Cet article interdit aux belligérants l'emploi des poisons et des armes empoisonnées, ainsi que de tout projectile, de tout matériel ayant pour effet de causer d'inutiles souffrances. Une annexe de la convention déclare que les puissances contractantes « s'abstiendront de faire usage de projectiles dont l'objet est la diffusion de gaz asphyxiants ou délétères ». Au bas de ces clauses, l'Allemagne a mis sa signature, dont elle ne tient nul compte aujourd'hui, pour cette raison sans doute que les engagements pris dans l'éventualité d'une guerre ne lui paraissent valables qu'en temps de paix.

JUSTE RETOUR DES CHOSES D'ICI-BAS ..

Ambulancier allemand muni d'un masque et portant un appareil à oxygène permettant de rappeler à la vie les soldats du kaiser asphyxiés par leurs propres gaz.

Comment l'on produit les gaz asphyxiants

Il est douteux que la mise en œuvre de tels procédés augmente les chances de succès de l'Allemagne. Les gaz qu'elle emploie sont maintenant connus, ou du moins l'on a pu en déterminer assez exactement la nature pour trouver les moyens d'en prévenir les effets. Le lendemain même du jour où nos ennemis émirent pour la première fois leurs gaz asphyxiants, les gouvernements français et anglais envoyèrent sur le front quelques-uns de leurs plus éminents chimistes pour étudier les criminelles méthodes de guerre inaugurées par « les grands capitaines » de Guillaume II, méthodes qui, d'après des renseignements di-

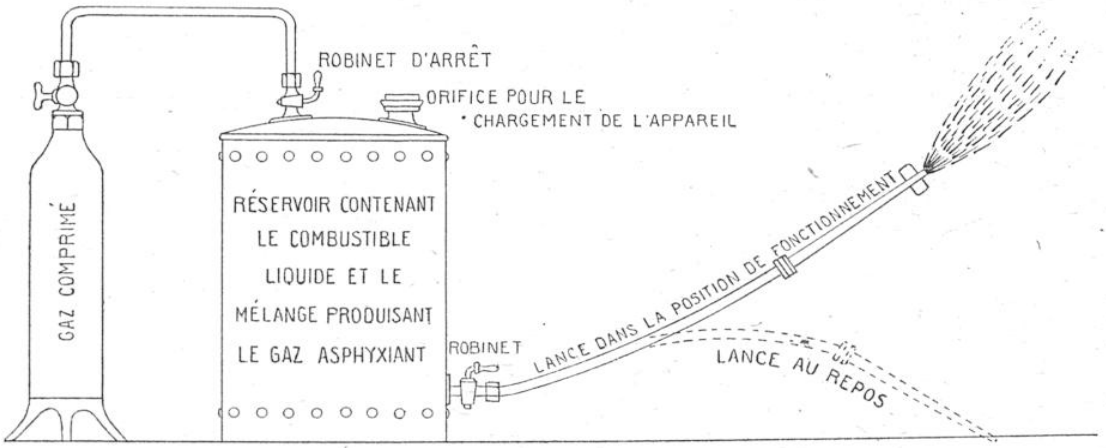
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnes de foi, avaient été étudiées de longue date dans les laboratoires d'outre-Rhin.

D'après les observations des techniciens, nos ennemis emploient, selon les exigences du moment et l'approvisionnement en matières premières, le chlore, le brome, le formol, l'anhydride sulfureux, le peroxyde d'azote et l'oxyde de carbone, mais la consommation la plus abondante semble être celle du chlore. On le reconnaît à la couleur jaune-verdâtre du gaz, à son odeur forte, à sa grande densité, qui le fait couler lentement sur le sol avant de se dissiper dans la masse aérienne. Les malaises symptomatiques éprouvés par les victimes sont semblables à ceux que l'on a remarqués chez les ouvriers empoisonnés accidentellement dans les fabriques par les émanations du chlore : étourdissements, vive irritation des membranes muqueuses, bronchite aiguë avec œdème des poumons, toux persistante et crachements de sang. La mort, plus ou moins prompte, est déterminée par l'arrêt du fonctionnement de l'appareil respiratoire.

Pour que le chlore soit efficace au point de déterminer la mort, il faut que le gaz ait encore un certain degré de concentration au moment où il atteint l'adversaire. Et l'on voit par là que si cet asphyxiant est utilisable dans les guerres de tranchées, où le peu de distance entre les troupes ennemies en favorise l'emploi, il ne saurait trouver place dans la guerre de mouvement, en rase campagne. Le chlore, en effet, devient mortel lorsque la quantité de gaz répandue dans l'air est dans la proportion de 1 à 1.000. Il présenterait encore un danger à la proportion de 1 à 100.000 pour ceux qui y seraient longtemps exposés. Mais il ne peut garder le degré de concentration nécessaire que durant un temps assez court, et dans des conditions atmosphériques très spéciales.

Une brise trop forte disperserait bien vite les vapeurs asphyxiantes. Un changement brusque dans la direction du vent les rejetterait sur ceux qui comptaient s'en servir. C'est ainsi que dans un cas assez récent les émanations de chlore n'ont fait de victimes que parmi les soldats de Guillaume.



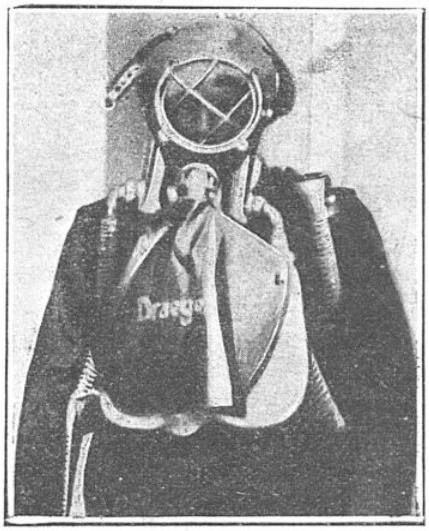
APPAREIL IMAGINÉ PAR LES ALLEMANDS POUR L'ÉMISSION, AU FRONT, DE GAZ DÉLÉTÈRES

Le combustible liquide et le mélange produisant le gaz asphyxiant sont contenus dans un réservoir maintenu sous pression par le gaz comprimé provenant d'un tube d'acier. Les gaz s'échappent par l'extrémité d'une lance manœuvrée à la main et fixée à un tuyau flexible.

TYPE DE MASQUE RESPIRATOIRE DONT SONT MUNIS LES SOLDATS TEUTONS PRÉPOSÉS A L'ÉMISSION DES GAZ ASPHYXIANTS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

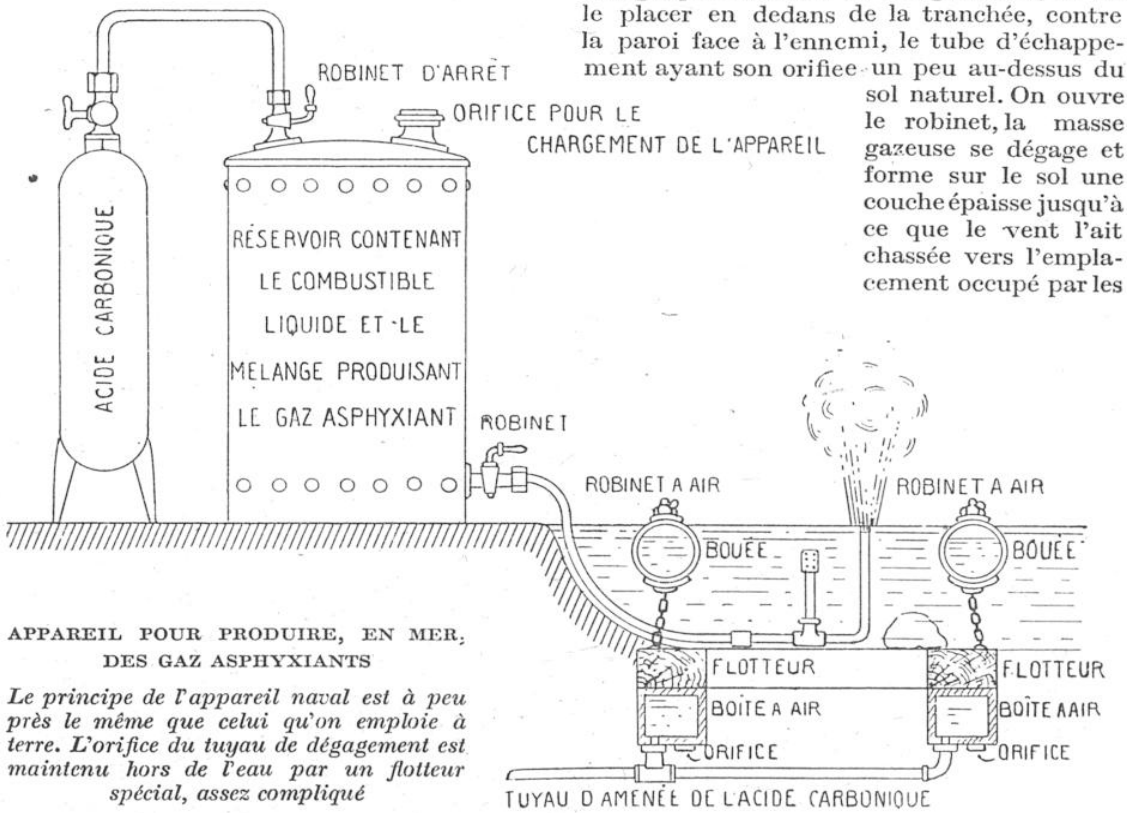
On serait tenté de croire que si les Allemands ont recouru à ce moyen honteux, s'ils ont pris le parti d'empoisonner les champs de bataille, c'est qu'ils ont reconnu l'impossibilité de vaincre la résistance des alliés par la seule force des armes loyales. Il n'en est rien. L'utilisation des gaz toxiques en vue de la guerre fut mise à l'étude en 1909. De nombreuses expériences ont été faites depuis lors et elles ont abouti, quant à la production des gaz, à divers procédés dont le plus simple consiste à allumer, devant les tranchées allemandes, des feux où l'on brûle du soufre ou un produit dérivé du formol. Dans le premier cas, il se dégage de l'anhydride sulfureux; dans le second, du formol à l'état gazeux dont les effets sont à peu près semblables à ceux du chlore.



AUTRE TYPE DE MASQUE ALLEMAND

Mais le procédé le plus pratique, celui dont les Allemands ont fait le plus fréquent usage, consiste dans l'emploi de récipients métalliques d'où s'échappe le gaz toxique et que l'on place dans les tranchées, ainsi transformées en laboratoires.

L'appareil, dont la construction n'est pas très compliquée, se compose d'un réservoir cylindrique en acier, de 0 m. 25 de diamètre, et dont la hauteur peut atteindre 1 m. 35. A la base de ce récipient s'adapte un tube en métal, d'environ 2 mètres de long, qu'un robinet permet d'ouvrir ou de fermer et par lequel s'échappent les gaz, avec d'autant plus de force que le récipient est relié par un tube coudé à un autre cylindre destiné à régler le débit du liquide ou du gaz sous pression. Cet appareil se simplifie si l'on emploie le chlore liquéfié. Il suffit alors de remplir le récipient qui, tout chargé, pèse environ 60 kilogrammes, et de le placer en dedans de la tranchée, contre la paroi face à l'ennemi, le tube d'échappement ayant son orifice un peu au-dessus du sol naturel. On ouvre le robinet, la masse gazeuse se dégage et forme sur le sol une couche épaisse jusqu'à ce que le vent l'ait chassée vers l'emplacement occupé par les



APPAREIL POUR PRODUIRE, EN MER, DES GAZ ASPHYXIANTS

Le principe de l'appareil naval est à peu près le même que celui qu'on emploie à terre. L'orifice du tuyau de dégagement est maintenu hors de l'eau par un flotteur spécial, assez compliqué

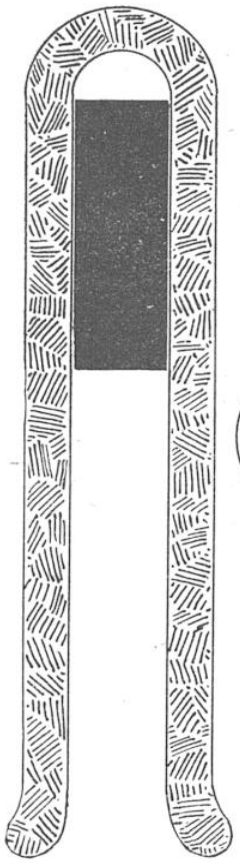
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

troupes qu'il s'agit d'atteindre. Il faut à peu près 600 grammes de chlore pour produire 200 litres de gaz, quantité correspondante à un mètre de front. Dans l'une de leurs attaques, les Allemands ont répandu sur le sol une nappe de vapeurs asphyxiantes de 10 mètres de haut, et l'émission des gaz a eu lieu quatre heures durant, sur un front de 8 kilomètres. L'effet a été ressenti chez les alliés jusqu'à deux kilomètres en arrière de leur première ligne, et l'odeur infecte a été perçue jusqu'à 5 kilomètres des appareils producteurs.

Les Allemands emploient le chlore non seulement à cause de ses propriétés suffocantes, mais aussi parce que l'industrie leur fournit en abondance cette substance peu coûteuse. En traitant le sel par des moyens appropriés, on obtient aisément, entre autres produits, la soude et le chlore. On en extrait aussi le brome, qui a les mêmes propriétés, et que nos ennemis font entrer dans la composition de leurs gaz toxiques. Tous ces produits, livrés en grande quantité à l'armée allemande, sont dus en majeure partie aux riches dépôts de sels bruts exploités aux environs de Stassfurt, ville de Prusse, dans la région voisine de Magdebourg.

En dehors des procédés que nous venons de décrire, et qui ont pour but de diffuser les vapeurs nocives, on peut lancer dans les tranchées ennemies, à une courte distance, des boules de verre contenant le gaz liquéfié.

On peut aussi renfermer une certaine quantité de poison liquide dans des obus dont l'explosion agit alors doublement, par les éclats empoisonnés projetés en tous sens, et par les vapeurs mortelles qui se dégagent. A cet effet, le tube dont les obus tirés par le canon allemand de 77 sont munis, et qui contient la quantité de tolite nécessaire pour provoquer l'explosion, reçoit en même temps la dose voulue de matières toxiques.

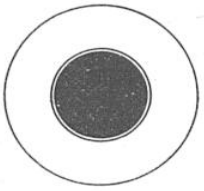


Le tube proprement dit est rempli de tolite, explosif puissant dans la composition duquel entre le trinitrotoluol. Entre les branches recourbées du tube, et à la partie supérieure, est disposée une charge de substances toxiques (teinte noire du dessin) qui pénètrent dans les chairs avec les éclats d'obus et empoisonnent plus ou moins rapidement le blessé.

Les gaz asphyxiants et la guerre navale

Ce n'est pas seulement en vue de la guerre de tranchées que les Allemands ont établi des engins producteurs de vapeurs suffocantes. Ils ont également expérimenté, dès 1910, un appareil réunissant les conditions nécessaires pour être utilisé dans la guerre navale, et tout particulièrement pour repousser loin des côtes, sous un nuage de fumées asphyxiantes les troupes qu'une flotte ennemie tenterait d'y débarquer.

Cet appareil se compose essentiellement d'un réservoir d'assez grandes dimensions, destiné à contenir les liquides dont le mélange produira le poison gazeux. A ce réservoir aboutit un tube provenant d'un récipient plus petit rempli d'acide carbonique sous pression. Des robinets placés aux deux extrémités du tube permettent d'établir ou d'interrompre la communication. A la paroi du grand réservoir, près du fond, s'adapte un long tuyau coudé, par où s'échapperont les gaz délétères. Il est à remarquer que l'appareil est invisible, les deux récipients étant cachés à terre, dans un endroit convenablement choisi, et le tuyau lui-même se trouvant en grande partie immergé, l'extrémité seule affleurant la surface de l'eau ou la dépassant de deux à quatre centimètres.



COUPE VERTICALE ET SECTION HORIZONTALE DU TUBE SPÉCIAL DONT SONT MUNIS LES OBUS ALLEMANDS DE 77 MILLIMÈTRES DESTINÉS A DÉGAGER DES GAZ DÉLÉTÈRES

Afin de maintenir le tuyau d'émission au niveau voulu, de manière que l'extrémité soit tantôt au-dessous, tantôt au-dessus de la surface, on a disposé un système de bouées et de caisses à air, ces dernières pouvant être rapidement remplies d'eau ou délestées, selon que la pression du gaz, transmise par un tube placé horizontalement au-dessous diminue ou augmente. Vers l'extrémité du tuyau d'émission se trouve une amorce préservée du contact de l'eau par un petit étui en gomme élastique.

Tout étant ainsi disposé, on verse dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MASQUE ROBERT

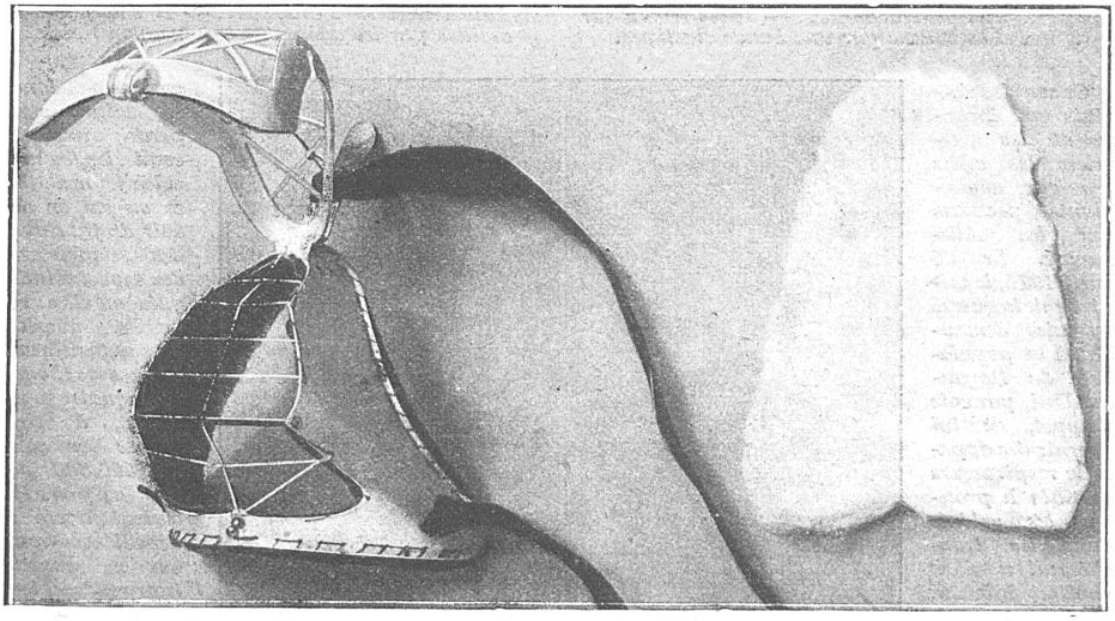
Il se compose d'une sorte de cagoule garnie d'une plaque de mica et d'un respirateur.

réservoir de l'huile combustible et le mélange destiné à produire le gaz toxique. Celui-ci envahit le tuyau d'émission et s'échappe au dehors, pendant que la pression élève l'extrémité du tuyau au-dessus de l'eau et que l'amorce met le feu à la masse gazeuse. Il en résulte un énorme développement de vapeurs asphyxiantes.

On se rend compte, par le jeu de l'appareil, que le chlore, en raison de sa solubilité, ne pourrait être utilisé si le bout du tuyau d'émission était complètement immergé. Le brome ne pourrait traverser une couche d'eau, même très faible, sans perdre une proportion considérable de ses qualités toxiques. Le bioxyde de soufre serait d'un emploi plus facile avec l'extrémité du tuyau affleurant de quelques centimètres la surface liquide. D'autre part, nous savons d'une façon certaine que des expériences ont été entreprises en vue de chasser le mélange gazeux à travers l'eau, de manière à former

MASQUE DETOURBE

L'appareil se fixe sur la bouche et sur le nez au moyen d'une double attache élastique.

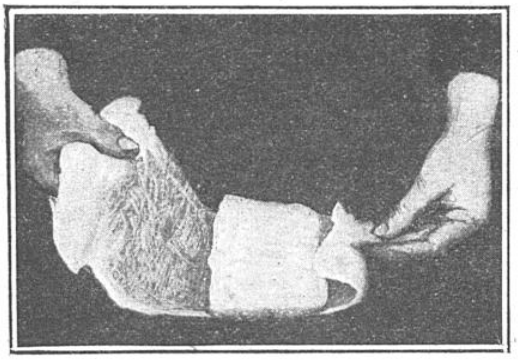


DÉTAIL DE LA CONSTRUCTION DU MASQUE DETOURBE, SES ATTACHES ET SON TAMPON D'OUATE

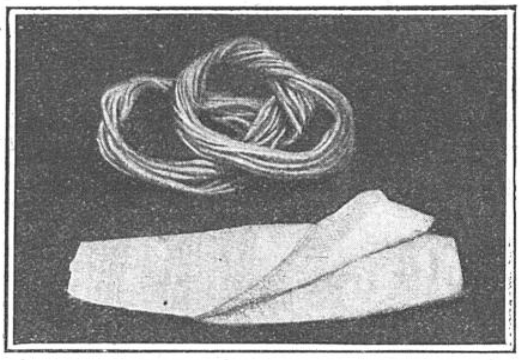
Le tampon d'ouate se place sur le masque, auquel il est fixé par la partie mobile rabattue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

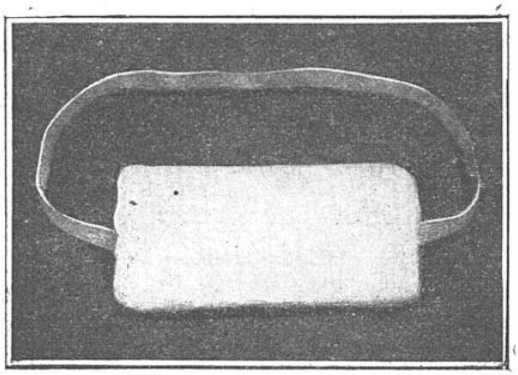
RESPIRATEURS EMPLOYES DANS L'ARMEE BRITANNIQUE



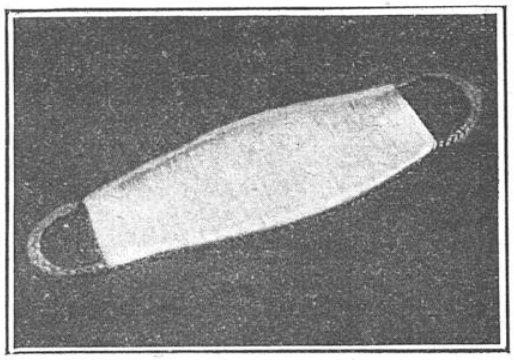
RESPIRATEUR Nº 1. — *Tampon d'ouate blanche recouverte de trois couches de gaze de coton.*



RESPIRATEUR Nº 2. — *Morceau de stokinette double et coton pour tresser les deux attaches.*



RESPIRATEUR Nº 1 COMPLET. — *Il est retenu sur le nez et la bouche par une bande élastique.*



RESPIRATEUR Nº 2 COMPLET. — *Il s'adapte aux oreilles par les deux attaches en coton tressé.*

Ce sont les Anglais qui éprouvèrent les premiers les effets des gaz asphyxiants produits par les Allemands. Le 25 avril 1915, le ministre de la guerre anglais demandait à la population du Royaume-Uni, par voie d'appel, de lui fournir des appareils respirateurs destinés à protéger les soldats dans les tranchées; il en fallait environ 500.000. Deux types, de confection facile, prompte, étaient sollicités. L'appel ne fut pas lancé en vain : sans perdre une seconde, les femmes et les jeunes filles se mirent en devoir de fabriquer des respirateurs des modèles indiqués qu'elles remirent aussitôt aux autorités militaires de chaque ville; quatre jours après, à cinq heures du soir, les 500.000 petits appareils étaient livrés et expédiés au front. On ne saurait trop rendre hommage aux femmes anglaises, qui ont ainsi paré aux premiers besoins.

SOLDATS ANGLAIS MUNIS DES RESPIRATEURS 2 ET 1.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la surface une couche vaporeuse qui s'enflammerait au moyen d'une amorce de phosphure de calcium, et que, depuis l'époque où les essais furent commencés, l'appareil a pu recevoir bien des perfectionnements.

Les obus au phosphore

D'ailleurs, nos ennemis ne se contentent pas d'appeler l'asphyxie à leur aide pour s'assurer la supériorité sur les champs de bataille. Ils font également usage du phosphore blanc pour le chargement de leurs obus. Or, le phosphore à l'état cristallin ou phosphore blanc est l'un des poisons les plus violents, les plus mortels que l'on connaisse.

RESPIRATEURS IMPROVISÉS PAR LES SOLDATS ANGLAIS, SUR LE FRONT

Un simple mouchoir humide appliqué sur la bouche et sur les narines.

Nous pouvons affirmer que les chimistes teutons, en vue de procurer à l'armée des obus lumineux, firent d'abord des expériences avec des ingrédients inoffensifs, mais que les experts se déclarèrent en faveur d'une composition où le phosphore cristallisé se trouve mêlé au phosphore amorphe dans une proportion fort dangereuse. La décision des experts, semble-t-il, a dû être déterminée par ce fait que l'action du phosphore sur le corps humain prête souvent à l'erreur, et que les symptômes peuvent, dans certains cas, être attribués à l'effet commun des blessures de guerre, ou même passer complètement inaperçus.

On a cependant recueilli des témoignages irrécusables touchant l'emploi de cette substance vénéneuse dans l'artillerie allemande, aussi bien sur le front français que sur le front russe. Des chirurgiens français ont reconnu fréquemment les signes de l'empoisonnement par le phosphore chez de braves soldats dont les blessures avaient été causées par des shrapnells ou des éclats d'obus ordinaires.

TYPE DE RESPIRATEUR ANGLAIS AVEC SOUPAPE A AIR AU SOMMET

Le prince Woronisky, membre de la société russe de la Croix-Rouge, dont les Allemands ont bombardé l'ambulance, écrivait, après la bataille de Varsovie, qu'ils mêlaient à leurs explosifs une préparation destinée à empoisonner les blessures.

Même constatation sur le champ de bataille occidental. Après les journées de la Marne, un grand nombre d'obus allemands furent pris par les Français et envoyés à Paris. L'analyse chimique permit de reconnaître que la plupart des obus du 77 et des shrapnells de même calibre étaient remplis d'une poudre ayant une forte odeur de phosphore blanc. En examinant l'intérieur d'un shrapnell, on remarqua que les balles, au lieu d'être lisses, étaient trouées et dentelées afin d'emporter, au moment de l'explosion provoquée par la tolite, une certaine quantité de la poudre placée dans l'obus. Cette poudre rougeâtre, ou plus exactement d'une nuance comprise entre le violet et le rouge-brun, contenait dans la proportion de 97 pour cent du phosphore blanc et du phosphore amorphe. Ce dernier est, on le sait, inoffensif. Les quantités entrant dans le mélange variaient beaucoup selon les obus, mais celle du phosphore blanc était toujours suffisante pour mettre en extrême danger la vie des blessés.

L'un des savants chargés de l'enquête fit une expérience décisive. Il introduisit dans les muscles de quelques cobayes des balles d shrapnell. Selon que les projectiles avaient ou non subi l'action du feu, les symptômes appa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rurent rapidement ou se développèrent avec lenteur. Trois cobayes moururent empoisonnés, du cinquième au sixième jour. Le quatrième succomba après une plus longue période, durant laquelle il avait perdu progressivement un sixième de son poids.

Ajoutons que les Allemands ne bornent pas l'emploi du phosphore à leur artillerie légère. Sur le front oriental, notamment, leurs canons de gros calibre ont lancé des obus munis de ce poison, et combinant les effets meurtriers du shrapnell et de l'obus ordinaire. Balles et fragments de métal se dispersent, et beaucoup, dans le nombre, peuvent servir de véhicule à la matière toxique.

Les projecteurs de flammes

Une autre invention du génie militaire allemand, où se révèle l'ingénieuse cruauté de nos ennemis, est celle de l'appareil destiné à projeter du liquide enflammé sur l'adversaire. Ici encore, les prescriptions formelles de la convention de La Haye ont été violées.

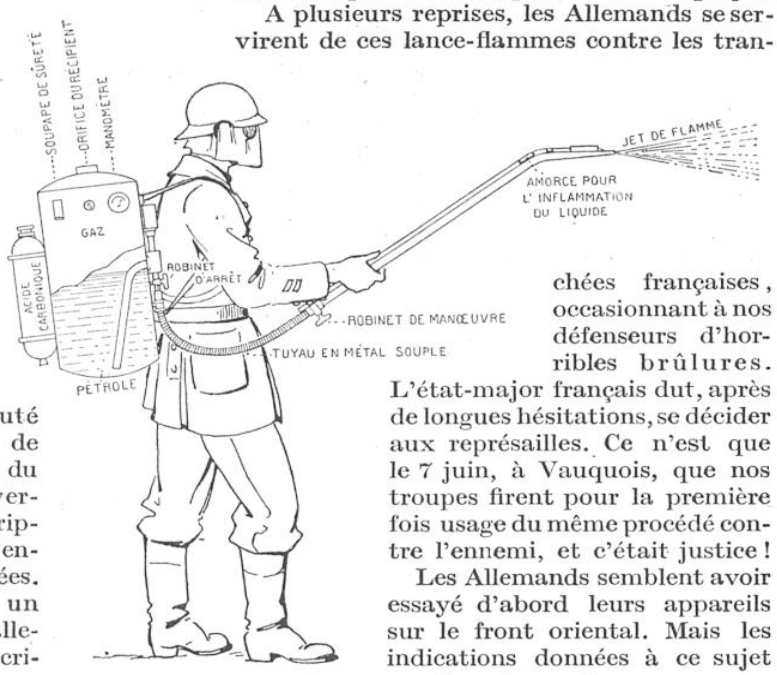
Dès le 16 octobre 1914, un ordre du quartier général allemand de la 2me armée prescrivait la mise en service de l'appareil et donnait aux troupes des instructions précises sur le mode d'emploi. Cet ordre, daté de Saint-Quentin, a été traduit et publié par les soins du ministère des Affaires étrangères français, et reproduit par toute la presse. Nous en extrayons un alinéa où les résultats qu'il s'agit d'obtenir sont minutieusement décrits :

Les projecteurs de flammes sont employés par des pionniers spécialement dressés à cet effet ; ce sont des appareils semblables à un extincteur portatif d'incendie et qui projettent un liquide s'enflammant immédiatement, spontanément. Les vagues de flammes ont une longueur et une largeur utiles de 20 mètres. Elles ont un effet mortel immédiat et elles repoussent l'ennemi à une grande distance, par suite de leur développement de chaleur.

Et cet autre passage où s'affirme l'esprit de méthode et de prévoyance de l'état-major teuton, esprit démoniaque s'il en fut :

Comme elles brûlent pendant une durée de une minute et demie à deux minutes et qu'on peut les interrompre à volonté, on recommande de ne donner que des jets de flammes isolés et courts, de manière à pouvoir combattre plusieurs objectifs avec une seule dose de remplissage. Les projecteurs de flammes seront employés principalement dans les combats de rues et de maisons et seront tenus dans la position d'où part l'assaut, prêts à être employés.

A plusieurs reprises, les Allemands se servirent de ces lance-flammes contre les tranchées françaises, occasionnant à nos défenseurs d'horribles brûlures. L'état-major français dut, après de longues hésitations, se décider aux représailles. Ce n'est que le 7 juin, à Vauquois, que nos troupes firent pour la première fois usage du même procédé contre l'ennemi, et c'était justice !



APPAREIL PORTATIF POUR LA PROJECTION DES FLAMMES

Cet appareil allemand est construit d'après les mêmes principes que ceux destinés à la production des gaz asphyxiants. Vers l'extrémité de la lance, un percuteur agit sur une amorce dont l'explosion enflamme le liquide.

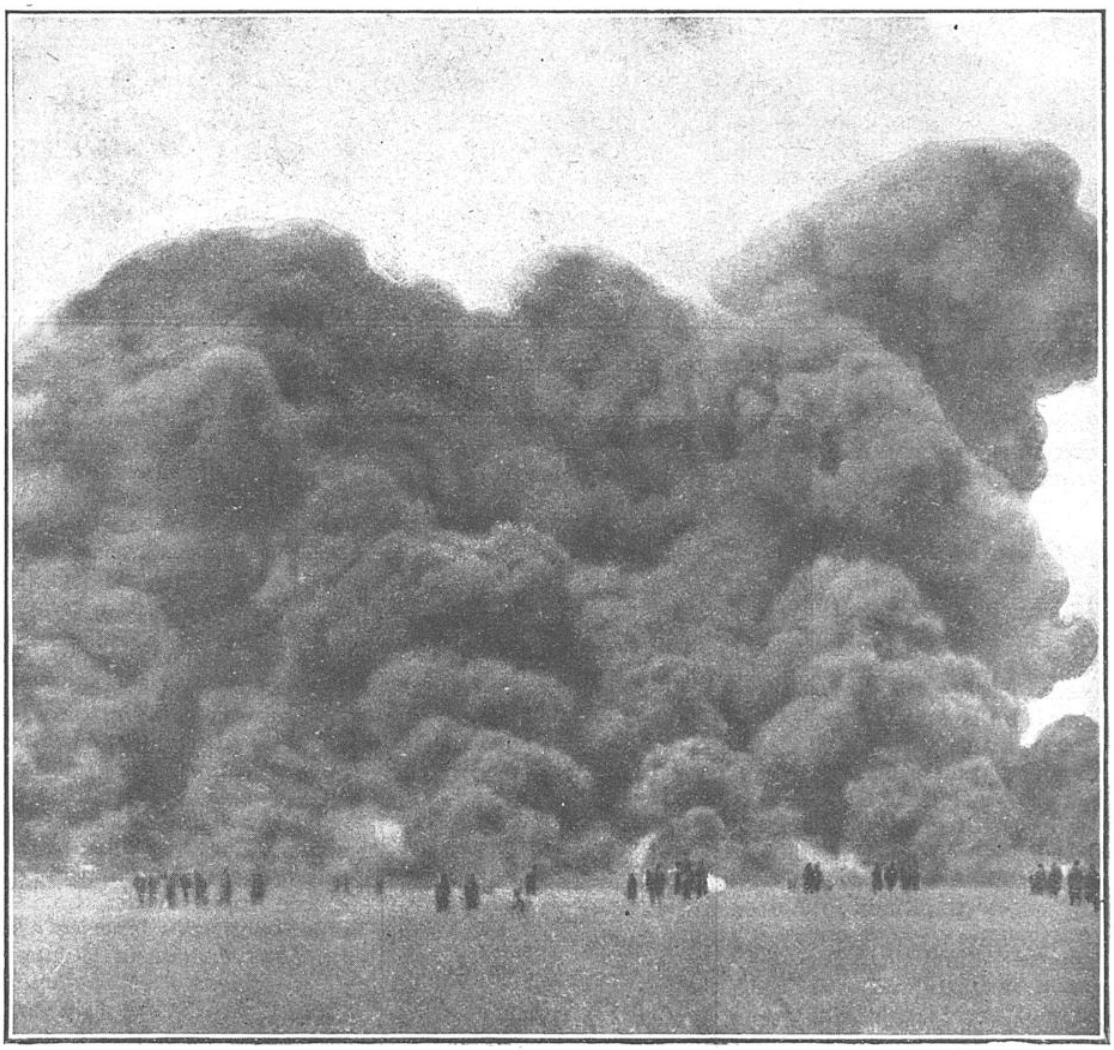
Les Allemands semblent avoir essayé d'abord leurs appareils sur le front oriental. Mais les indications données à ce sujet par les observateurs russes se rapportent à un liquide qui s'enflammerait au contact de l'air, *spontanément*, ainsi qu'il est dit dans les instructions citées plus haut, tandis que dans l'appareil en usage contre nos lignes le liquide prend feu immédiatement avant sa sortie du tuyau qui sert à le répandre.

Imaginez un réservoir métallique, de forme ovale ou cylindrique, transporté à dos d'homme au moyen de courroies, et muni d'un tuyau flexible permettant de lancer, en le dirigeant, le liquide contenu dans le récipient, vous aurez une idée d'ensemble de cet engin. Un robinet permet de l'ouvrir ou de le fermer. Près du centre du récipient est fixé un tube recourbé qui baigne dans le liquide, l'un des bouts dirigé vers le fond, tandis que l'autre bout, traversant la paroi, s'ouvre extérieurement dans une douille, où vient s'adapter le tuyau d'émission. Vers l'extrémité de ce dernier tuyau se trouve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un percuteur dont l'action est réglée par le jeu même du robinet de commande.

Le réservoir est divisé en deux chambres, l'une contenant de l'acide carbonique destiné à produire une pression ; l'autre chambre reçoit un liquide inflammable tel que le pétrole ou tout autre produit similaire. Un manomètre fixé à la paroi du récipient sert à indiquer la pression requise. L'acide carbonique étant contenu dans un petit cylindre d'acier rattaché au réservoir par une courroie, le gaz est introduit dans la chambre supérieure par un tube dont on ferme le robinet lorsque la pression est suffisante, et l'on peut ensuite détacher le cylindre de l'appareil, qui se trouve allégé d'autant. Tous les orifices de l'engin sont alors fermés. Il suffira, au moment opportun, d'ouvrir le robinet qui donne issue au contenu de la chambre inférieure, pour mettre en mouvement le percuteur, enflammer une amorce, et, du même coup, le liquide qui se précipite avec force hors du tuyau d'émission.

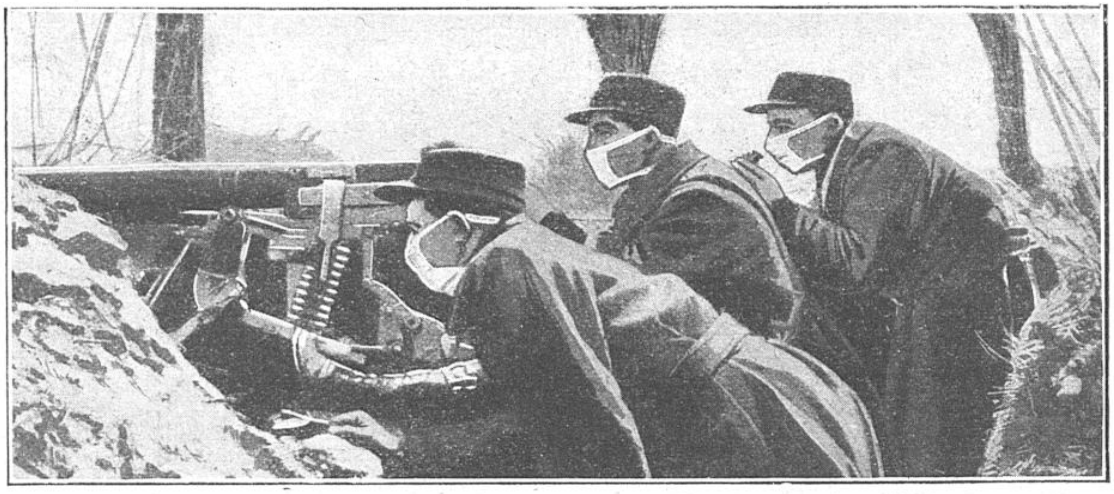


NUAGE OBTENU SUR LE FRONT PAR LA COMBUSTION DE COMPOSÉS HYDROCARBURÉS

Cette colonne de fumée asphyxiante a un aspect vraiment terrifiant; elle a près de trente mètres de hauteur et, sous le vent, sa désagrégation est extrêmement lente.

On voit que cet appareil portatif est destiné à l'attaque. Il existe aussi des machines fixes qui servent à la défense, mais elles n'en diffèrent que par leurs dimensions, beaucoup plus considérables, ou par le nombre des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



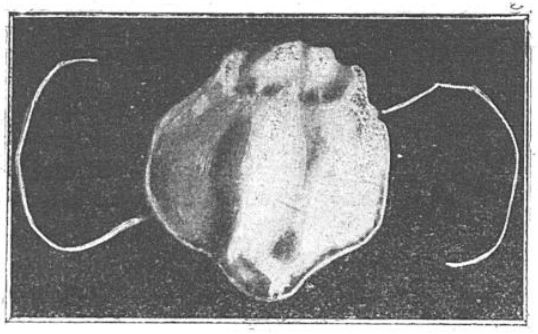
PROTÉGÉS PAR LEUR RESPIRATEUR, CES MITRAILLEURS BELGES ATTENDENT LE " NUAGE "

réservoirs, que l'on peut grouper, en quelque sorte, en batteries.

Masques et respirateurs

En indiquant les lésions occasionnées par l'emploi des gaz asphyxiants, nous avons noté les conditions indispensables pour que ce procédé de guerre puisse être mis en pratique avec succès : direction et vitesse du vent, densité du gaz, faible degré d'humidité de l'air. Que toutes ces conditions se trouvent remplies de manière à favoriser l'arrivée d'une vague suffocante sur les défenseurs d'une tranchée, il restera encore à ceux-ci, fort heureusement, la ressource de combattre par des masques et des respirateurs les effets d'empoisonnement escomptés par l'ennemi.

Toutes les armées alliées sont maintenant pourvues de ces appareils, et la méthode protectrice semble s'opposer victorieusement à la méthode offensive. Les respirateurs en usage dans l'armée anglaise se composent, quelle que soit leur forme, d'un tampon d'ouate placé dans une enveloppe de gaze, et maintenu sur la bouche et les narines. L'ouate est imprégnée d'une solution d'hyposulfite de soude, destinée à décomposer les vapeurs nocives et à les empêcher de pénétrer dans les voies respiratoires.



MASQUE ADOPTÉ PAR LES ITALIENS

LE MASQUE ITALIEN APPLIQUÉ SUR LE VISAGE

Lorsque le chlore est mis en contact avec l'hyposulfite de soude, une réaction chimique s'opère dont le résultat est une double combinaison du chlore avec le sodium. Le chlore perd dès lors ses propriétés vénéneuses, chacun des composés étant inoffensif. Cependant, si le chlore était en excès, il se formerait de l'acide chlorhydrique, gaz suffocant, mais peu dangereux et qui, d'ailleurs, étant très soluble dans l'eau, se trouverait à peu près complètement neutralisé par l'eau contenue dans l'ouate et provenant en partie de la transformation de l'hyposulfite de soude.

On peut même, pour empêcher la formation d'acide chlorhydrique, ajouter une certaine quantité de carbonate de soude à l'hyposulfite.

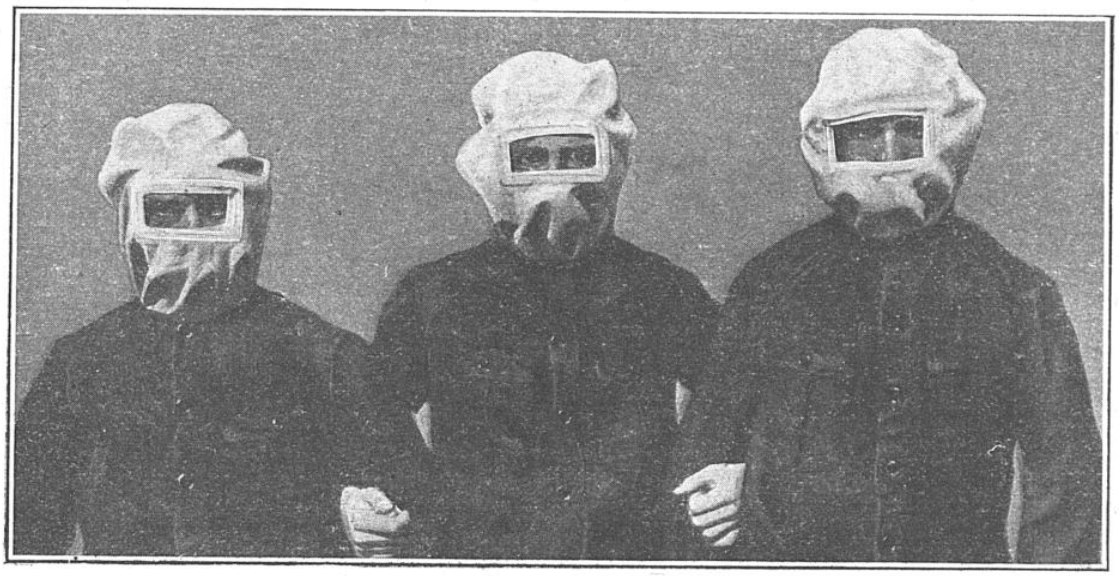
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarquons qu'à défaut de respirateur, et sans l'aide d'un agent chimique, on se garantit assez bien contre les gaz asphyxiants en s'appliquant tout simplement un linge suffisamment mouillé sur le nez et sur la bouche.

Les masques en usage dans l'armée française sont établis d'après les mêmes principes que les respirateurs anglais. C'est toujours un tampon d'ouate imprégné d'une solution chimique combinée en vue d'arrêter au passage les vapeurs toxiques, tout en permettant au soldat de respirer normalement. La formule adoptée par l'Académie de médecine est la suivante : 1 kilo d'hyposulfite de soude, 200 grammes de carbonate de soude, 150 grammes de glycérine, 800 grammes d'eau. On emploie la glycérine pour maintenir le tampon en état d'humidité.

Les troupes italiennes sont également munies d'un masque d'ouate fixé à la face par une bande élastique. Le liquide préservateur se compose de 120 grammes de carbonate de soude cristallisé, 110 grammes de carbonate de potasse et 200 grammes d'eau. Une pièce de flanelle revêt la partie du masque appliquée sur la face, afin que le soldat n'ait pas à souffrir de la causticité du mélange.

D'incontestables services ont été rendus à nos troupes par le masque respiratoire. Toutefois, les expériences faites sur le champ de bataille ont décidé l'état-major français à substituer au masque, qui se détache trop aisément et n'offre pas une sécurité absolue, une cagoule enveloppant complètement la tête, et dont les bords tombant sur la nuque et le haut du buste, sont maintenus par la veste que l'on boutonne par dessus. A hauteur des yeux, l'étoffe présente une ouverture rectangulaire garnie d'une lame de mica suffisamment large pour permettre à l'homme d'avoir un champ visuel très étendu. On trempe la cagoule, avant d'en faire usage, dans la solution prescrite. La cagoule est également en usage dans les armées russes.



TYPE DE MASQUE FRANÇAIS MUNI D'UNE LARGE PLAQUE DE MICA

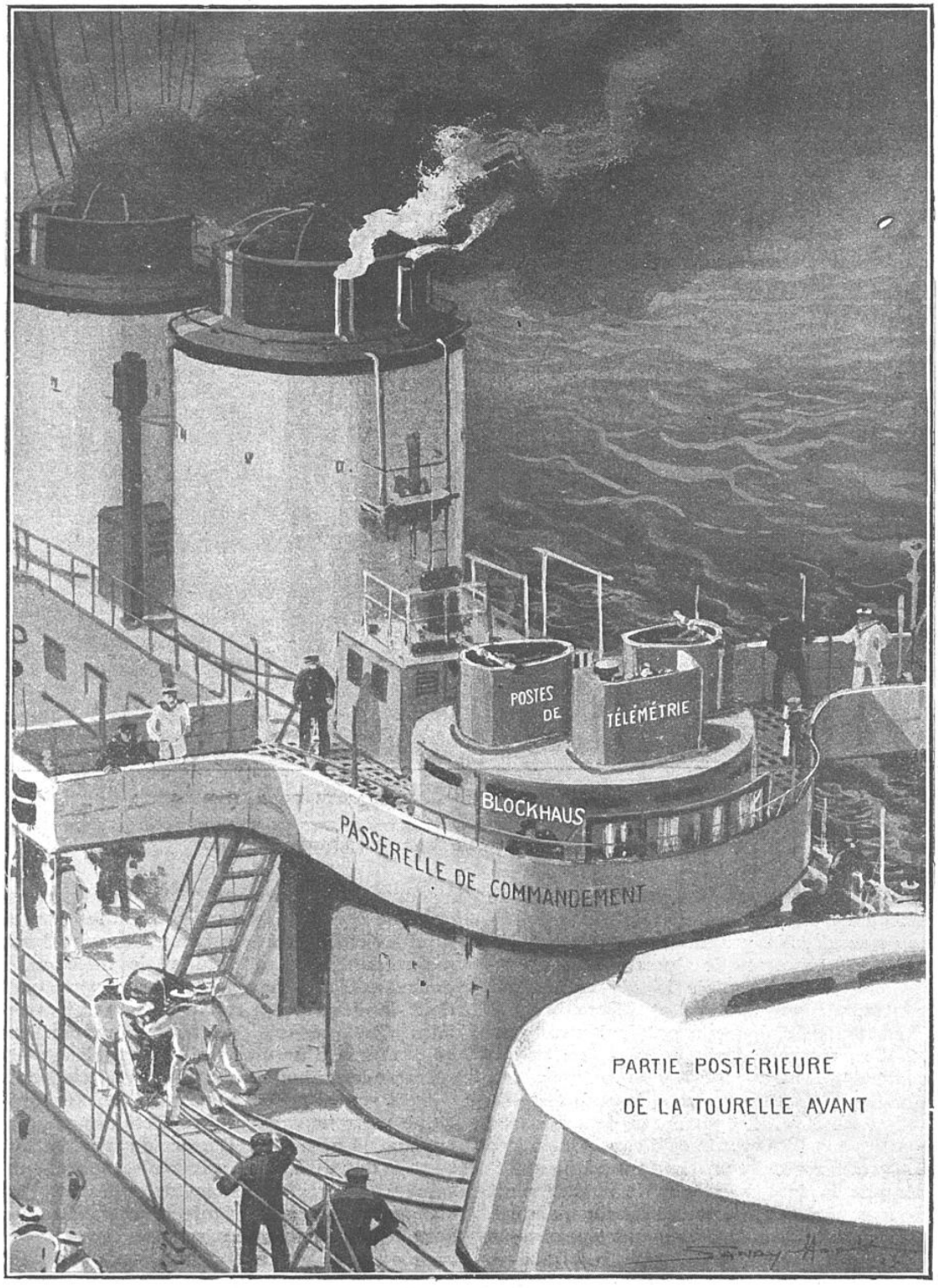
Cet appareil enveloppe complètement la tête ; il permet aux hommes de respirer facilement dans une atmosphère empoisonnée et de voir largement autour d'eux.

Tant pour se protéger contre leurs propres gaz que contre les vapeurs produites par les liquides enflammés dont nous les gratifions, maintenant, par représailles, les Allemands ont adopté des masques et des respirateurs dont la description nous entraînerait trop loin. Quelques-uns de leurs brancardiers sont munis d'un appareil à oxygène pour secourir leurs hommes asphyxiés sur le front.

Tels sont les moyens actuels mis en pratique pour neutraliser les effets des poisons gazeux. Le projet d'user de représailles contre notre déloyal adversaire a été examiné par les gouvernements alliés, et l'on sait que des appareils projecteurs de flammes sont actuellement en service dans notre armée et sur le front britannique. Mais rien, croyons-nous, n'a encore été décidé en ce qui concerne l'emploi des gaz délétères.

A.-A. ROBERTS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LA PASSERELLE DE COMMANDEMENT ET LE RÉDUIT BLINDÉ, OU BLOCKHAUS, D'UN CUIRASSÉ
C'est de là que le commandant dirige les évolutions et le tir de son navire pendant le combat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PRÉPARATION AU COMBAT A BORD D'UN CUIRASSÉ

Par le contre-amiral Z...

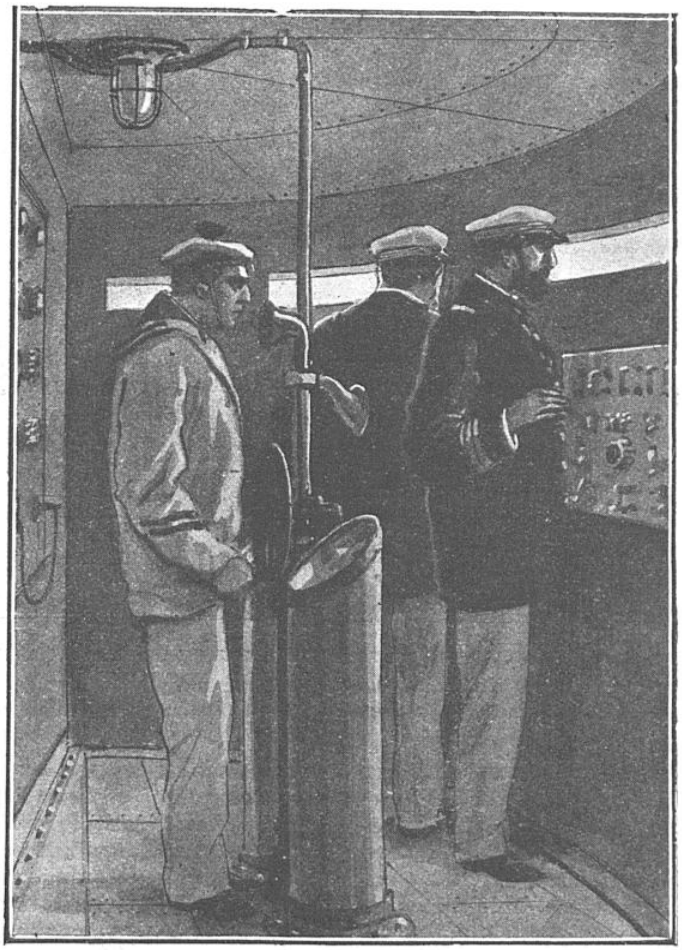
ANCIEN COMMANDANT DE L'ESCADRE FRANÇAISE D'EXTRÊME-ORIENT

La guerre est déclarée... Les troupes de terre s'acheminent promptement vers les frontières menacées, l'armée de mer se prépare également à entrer en action.

A bord du cuirassé, qui semble un monstre assoupi sur la mer calme, l'exaltation patriotique est à son comble et tout le personnel, depuis le commandant jusqu'au dernier chauffeur, n'a qu'un but : faire du puissant navire une sorte de forteresse inexpugnable.

Il s'agit tout d'abord de prendre, sous l'autorité directe du commandant, un certain nombre de mesures communes à tous les services et auxquelles doivent collaborer l'état-major et l'équipage au complet. Les principales de ces mesures sont celles-ci :

Répartir et classer avec méthode, à l'abri de la cuirasse, tout le matériel qu'on ne débarque pas au moment de la mobilisation; peindre toutes les parties brillantes à l'extérieur en vue de réduire la précision et l'efficacité du tir ennemi; conserver le moins possible d'objets en saillie sur la coque et diminuer l'encombrement de ceux qui ne peuvent être rentrés ou enlevés. En un mot, on s'applique à ne laisser auprès du personnel aucun objet inutile susceptible de blesser par chute ou projection. On jette à la mer les matières combustibles : peintures, linoléum, morceaux de bois, etc...



L'INTÉRIEUR DU BLOCKHAUS D'UN CUIRASSÉ

Là se trouvent réunis les divers appareils utilisés pour la transmission des ordres aux tourelles et aux machines, le compas de route et la roue qui commande le servo-moteur du gouvernail.

On s'assure aussi que les champs de vue des pièces, des projecteurs et de leurs commandes, du blockhaus, des télémètres, etc., sont dégagés; on place à portée des appareils utilisés durant le combat leurs pièces de rechange si elles n'y sont déjà; on vérifie les transmissions de toutes sortes à utiliser durant la bataille; on remplace toutes les claires-voies par leurs panneaux de combat en fer; on organise l'aération de façon que l'étanchéité des compartiments soit respectée du mieux possible.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme aucune lumière ne pénètre dans les fonds du navire et que les ténèbres profondes dans lesquelles la disparition de l'éclairage électrique les plongerait rendraient impossible à l'équipage l'accomplissement des multiples et impérieuses besognes qui lui sont dévolues, on dispose l'éclairage spécial prévu d'avance, c'est-à-dire à la bougie et à l'huile, et on en fait l'essai.

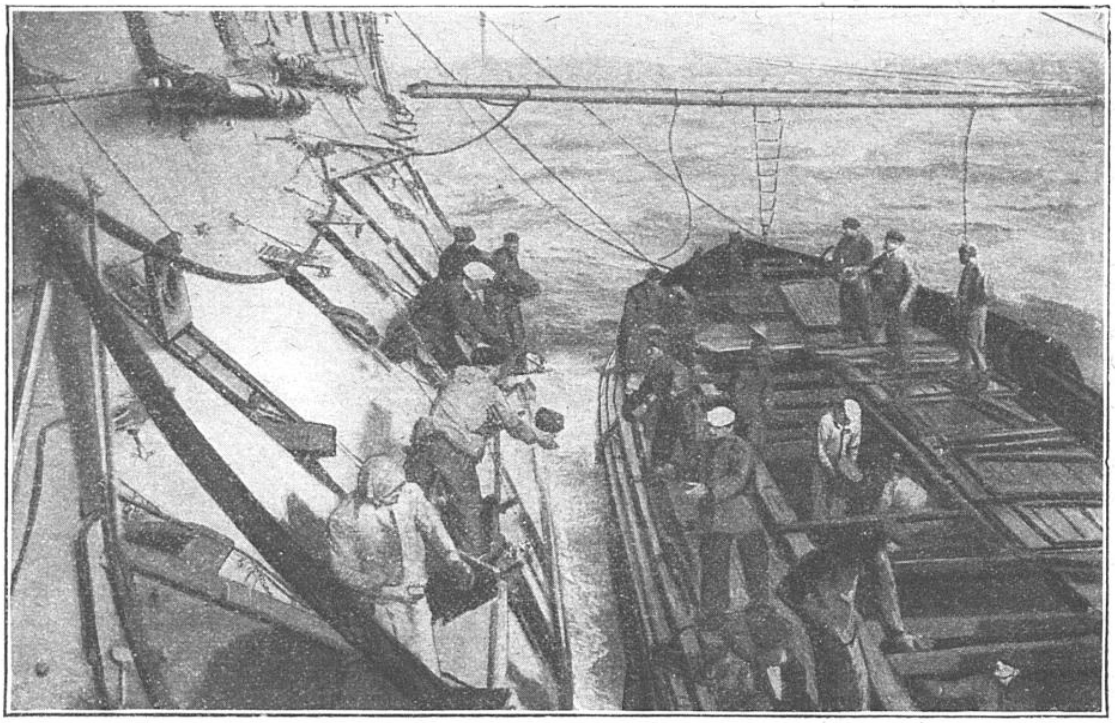
On dispose, sous la cuirasse, à portée de leurs lieux d'utilisation, les divers apparaux de remorque et d'embossage, le matériel de dragage des mines sous-marines, le matériel porte-amarres. On ne conserve à bord que les embarcations strictement indispensables; les canots, chaloupes, baleinières en bois sont remplies d'eau pour qu'elles ne puissent pas être incendiées par les projectiles ennemis et recouvertes de leurs étuis en toile ou de prélarts mouillés pour arrêter la projection des éclats. Une embarcation de sauvetage est conservée prête à être mise à l'eau en cas de danger imminent.

On vérifie tous les systèmes de signaux et de communications extérieures ou intérieures, qu'il s'agisse de recevoir des ordres de l'amiral ou de le renseigner, ou qu'il soit question des relations entre le blockhaus, centre du commandement, cerveau du navire, avec tous les services du bord.

Les canonniers mettent les pièces en état de tirer sans interruption tout l'approvisionnement des soutes; ils vérifient les appareils de pointage de jour et de nuit; ils approvisionnent les parcs et relais, en prenant les munitions, autant que possible, dans les parties les moins accessibles des soutes, afin de faciliter plus aisément l'approvisionnement des pièces pendant le combat. Ils vérifient les appareils de conduite du tir : télémètres, plateaux calculateurs, etc...

Les torpilleurs retirent les torpilles automobiles des magasins où elles sont enfermées et les amènent près des différents tubes lance-torpilles; ils se tiennent prêts à charger ces engins; ils démontent tous les projecteurs du pont et les descendent dans les postes protégés avant et arrière; ils vérifient enfin les appareils de signaux électriques lumineux à éclats (colonne Allaire).

Le personnel des chaufferies allume toutes les chaudières, à moins d'un ordre spécial



LE CUIRASSÉ EMBARQUE HATIVEMENT DU CHARBON A LA MER

Devant chaque sabord un homme reçoit du chaland, et une par une, les briquettes qui, de main en main, sont acheminées, à travers ponts et faux-ponts, sur les soutes qu'elles doivent ravitailler.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

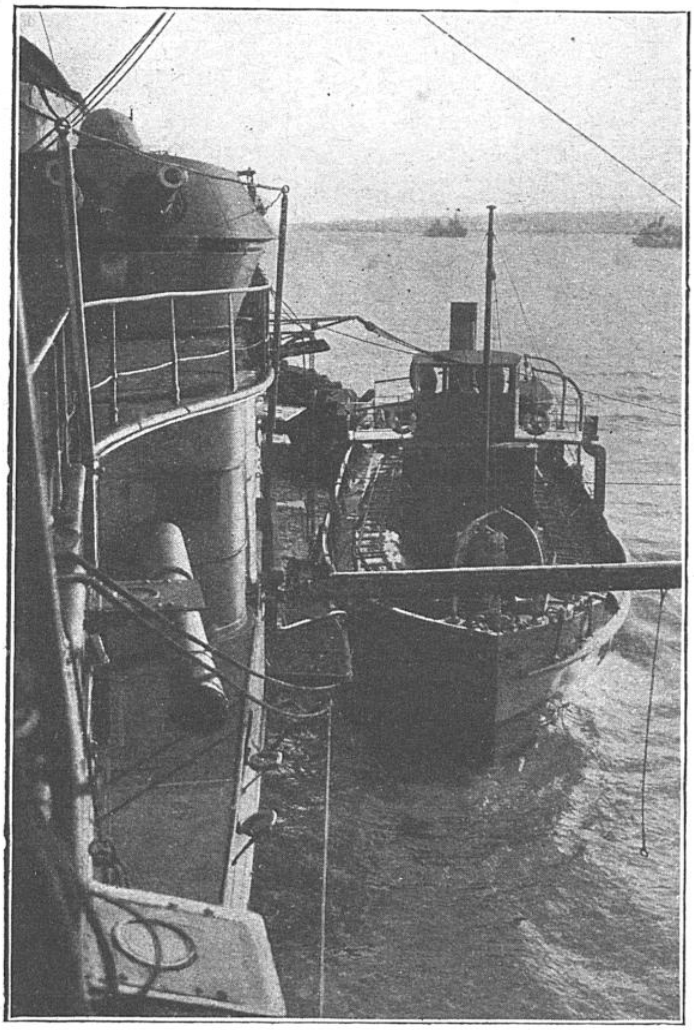
du comm ndant en chef, et se tient prêt à leur faire donner la pression de vapeur maximum. Les machines motrices étant, en principe, toujours en état, les mécaniciens s'occupent à vérifier le bon fonctionnement de toutes les barres et servomoteurs du bord : barres électriques et communications du blockhaus à la barre à vapeur, barres du poste central, barre à bras et barre de fortune constituée à l'aide de palans et de cordages.

Ces quatre dernières barres et les servomoteurs de secours qui commandent les mouvements du gouvernail sont installés en prévision d'avaries. On a multiplié ainsi les postes de manœuvre, qui sont tous placés à l'abri des fortes cuirasses, à l'exception de celui de la passerelle, qui n'est utilisé que dans la navigation pendant le temps de paix.

Le personnel qui est attaché au service de sécurité répartit et vérifie le matériel d'extinction et les casques respiratoires; il veille à ce qu'un nombre suffisant de pompes soient tenues sous pression pour refouler au collecteur d'incendie. Il s'assure que les clefs de noyage des soutes sont à proximité des organes qu'elles desservent, répartit le matériel d'obstruction des voies d'eau (paillets Makaroff, etc...) et s'assure que les vannes et robinets, qui commandent l'épuisement ou le remplissage des compartiments de redressement, sont en bon état et prêts à fonctionner.

Le tuyautage au moyen duquel on épuise l'eau est une grosse conduite nommée *drain*, qui court le long de la quille, à l'intérieur du bâtiment, en se ramifiant en autant de branches qu'il existe de compartiments. Ce drain aboutit à de puissantes pompes centrifuges qui aspirent l'eau et la rejettent à l'extérieur. Le débit de ces pompes atteint plus de 10.000 tonnes à l'heure sur les cuirassés récents.

Le personnel affecté au service de santé : infirmiers, brancardiers, matelots de pont, dégagent les locaux désignés comme postes principaux et postes de fortune de secours aux blessés ; ils y répartissent les médicaments et les objets prévus et mettent à l'abri de la cuirasse le matériel sanitaire inutile pour le service courant. Ils disposent dans certains locaux (blockhaus, tourelles, casemates, machines, chaufferies, etc...) un matériel sommaire de pansements tout préparés, ainsi que des récipients d'eau potable qui doivent servir à étancher la soif des blessés et dont le contenu doit être journellement renouvelé.

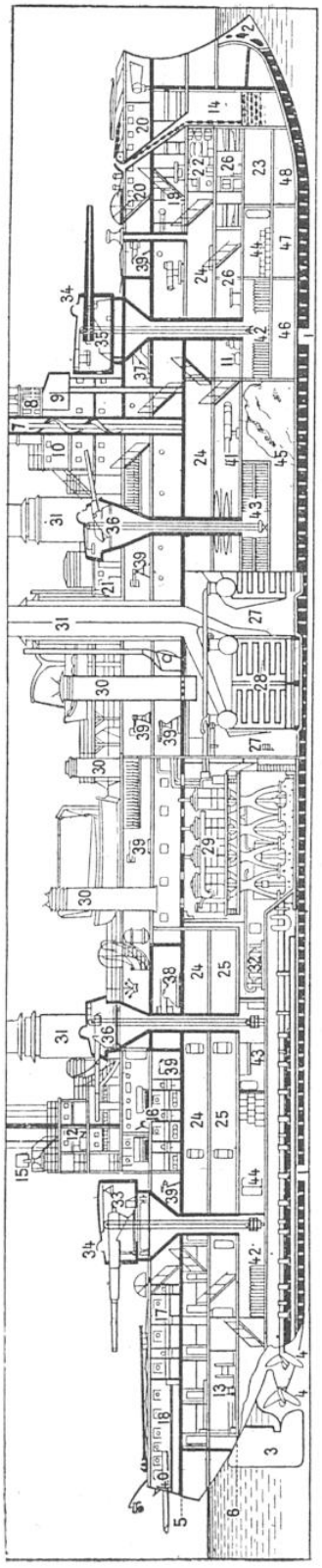


ON PROCÈDE A L'EMBARQUEMENT DE L'EAU DOUCE

Des appareils distillatoires permettent de transformer l'eau salée en eau douce pour les besoins de l'équipage et en eau potable pour le lavage du corps. Mais cette eau est toujours un peu saumâtre et revient cher; aussi préfère-t-on, sur rade, embarquer de l'eau apportée de terre par des bateaux-citernes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COUPE LONGITUDINALE MONTRANT LA MACHINERIE ET LES AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS D'UN CUIRASSÉ DU TYPE "PATRIE"



1. *Double coque.* — 2. *Éperon.* — 3. *Gouvernail.* — 4, 4. *Hélices.* — 5. *Limite supérieure de la cuirasse.* — 6. *Limite inférieure de la cuirasse.* — 7. *Mât militaire.* — 8. *Passerelle.* — 9. *Blockhaus.* — 10. *Chambre des cartes.* — 11. *Chambre des montres.* — 12. *Timonerie.* — 13. *Servo-moteur.* — 14. *Puits aux chaînes.* — 15. *Projecteur.* — 16. *Appartement du commandant.* — 17. *Cabines des officiers.* — 18. *Carré des officiers.* — 19. *Logement des maîtres.* — 20. *Logement de l'équipage.* — 21. *Cuisines.* — 22. *Cambuse.* — 23. *Magasin.* — 24. *Coursive centrale.* — 25. *Coursive latérale faisant communiquer les cofferdams.* — 26. *Infirmerie.* — 27. *Chaufferies.* — 28. *Chaudières.* — 29. *Machinerie.* — 30. *Ventilateurs.* — 31. *Cheminées.* — 32. *Dynamos.* — 33, 35. *Tourelles cuirassées, armées de 2 canons accouplés de 30 cm.* — 34. *Capot du pointeur.* — 36. *Tourelles de 2 canons accouplés de 16 cm.* — 37. *Casemate de 1 canon de 16 cm.* — 38. *Casemate.* — 39. *Artillerie secondaire (pièces de 47 mm.)* — 40. *Tube lance-torpilles mobile.* — 41. *Tube L. T. fixe* 42. *Soute des 30 cm.* — 43. *Soute des 16 cm.* — 44. *Soutes.* — 45. *Soutes à charbon.* — 46. *Citerne à pétrole.* — 47, 48. *Citernes à eau. sous-marin.*

Toutes les mesures que nous venons d'énumérer constituent dans leur ensemble la première étape de la préparation du navire au combat. Elles vont être complétées dès que le commandant en chef de l'escadre ou de l'armée navale aura estimé que l'heure de l'entrée en action n'est pas loin de sonner et qu'il y a lieu de rappeler les hommes de l'équipage aux postes de combat.

Ces mesures complémentaires, mesures suprêmes, sont désignées par « dispositions du branle-bas de combat ».

Mais avant de les énumérer, il est indispensable d'indiquer les services d'utilisation du personnel et du matériel et de définir, d'après les règlements, le mode de répartition des postes de combat.

Le personnel et le matériel d'un bâtiment de haut bord sont répartis, au point de vue de leur utilisation, entre différents services qui sont : 1° le service de la sécurité ; 2° celui de la conduite du navire ; 3° de l'artillerie ; 4° des torpilles-électricité ; 5° du corps de débarquement ; 6° des machines ; 7° de l'approvisionnement ; 8° le service sanitaire.

L'officier adjoint à l'officier en second a la direction en chef du service de sécurité ; il a, comme ce dernier, le grade de capitaine de frégate.

Un officier breveté de l'École supérieure de marine est chef du service de la conduite du navire ; il prend à bord le titre d'officier de manœuvre ;

Les officiers chefs de quart les plus anciens dans la spécialité de canonnier et dans celle de torpilleur-électricien sont respectivement chefs des services de l'artillerie et des torpilles-électricité.

Un officier breveté fusilier commande le corps de débarquement.

L'officier mécanicien le plus élevé en grade est chef du service des machines.

Le commissaire du bord est chef du service des approvisionnements.

Au médecin-major incombe la direc- du service sanitaire.

Les officiers mariniers (sous-officiers), quartiers-maîtres et marins brevetés dans une spécialité sont répartis entre ces huit services, suivant la spécialité à laquelle ils appartiennent ; les matelots non brevetés sont versés dans l'un ou l'autre de ces services suivant leurs aptitudes individuelles et les besoins en hommes réclamés par ces services.

Les hommes spécialisés sont : manœuvriers et manœuvriers-signaleurs (anciens

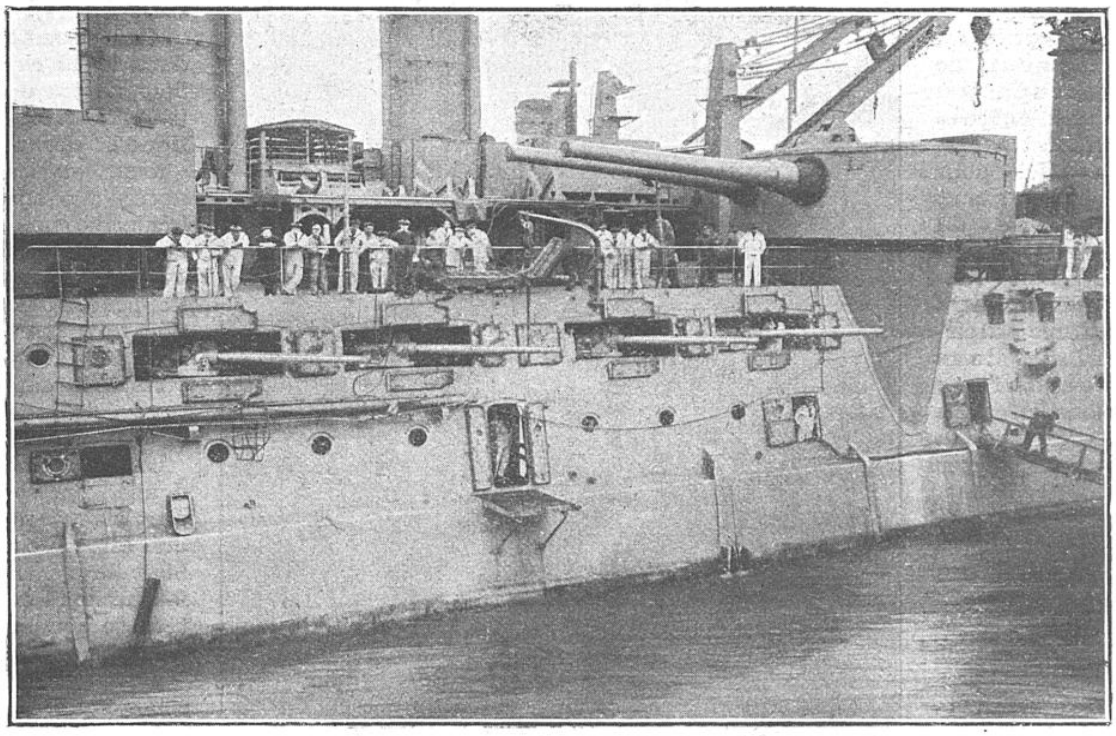
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gabiers et timoniers), fourriers, électriciens et électriciens T. S. F., fusiliers, torpilleurs, mécaniciens, chauffeurs, armuriers, charpentiers infirmiers, clairons, boulangers-coqs, tailleurs, cordonniers, maîtres d'hôtel.

Les instructions nettes et précises sur les devoirs et les attributions de chacun en vue de l'action sont établies à l'avance par le commandant du bâtiment et consignées sur le « registre de préparation au combat ».

sonnes embarquées sur le cuirassé. Dans chacun des services de combat le personnel est réparti en un certain nombre de *séries de combat*; une série de combat comprend tous les hommes coopérant à la mise en œuvre d'un des éléments d'action offensive ou défensive du puissant bâtiment.

Chaque série de combat a un chef désigné par le rôle et pour lequel, en cas quelconque d'indisponibilité, est prévu un remplaçant.



UN APERÇU DE LA FORMIDABLE ARTILLERIE DES CUIRASSÉS TYPE "DANTON"

On distingue au-dessus du pont deux des quatre tourelles renfermant chacune deux canons de 240 millimètres qui constituent, avec quatre pièces de 305 millimètres en deux autres tourelles, l'artillerie principale de ces bâtiments. Par les sabords ouverts, on voit plus bas quatre des seize canons de 75 millimètres installés pour repousser les attaques des torpilleurs et des sous-marins en surface ou en faible immersion.

Ces instructions envisagent les diverses circonstances dans lesquelles le bâtiment peut se trouver engagé; elles indiquent la manière dont les différents services doivent être conduits, avant, pendant et après l'action, règlent l'emploi des moyens offensifs et défensifs à mettre en œuvre et fixent les parties du bâtiment où doit se tenir chaque officier et où doit être réuni le personnel combattant placé sous ses ordres.

LE ROLE DE COMBAT

Le rôle de combat assigne, dès le temps de paix, un poste précis à chacune des per-

Le personnel de chaque série de combat est réparti encore en deux fractions équilibrées en nombre et en valeur militaire; ces fractions portent le nom de « demi-séries de combat » et sont incorporées dans deux bordées de veille différentes. Par conséquent, lorsque l'une est à son poste, c'est-à-dire en action, l'autre est tenue en réserve.

Le rôle de combat désigne, en outre, les gradés qui doivent être armés pendant l'action et, dans chaque section d'artillerie, les hommes chargés du transport des blessés et des besognes sanitaires, durant les interruptions et les accalmies de la bataille.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais voici que, sur l'ordre du commandant, les clairons du bord sonnent, sur le pont et dans les batteries, *la générale*, qui rappelle tout l'équipage aux postes de combat.

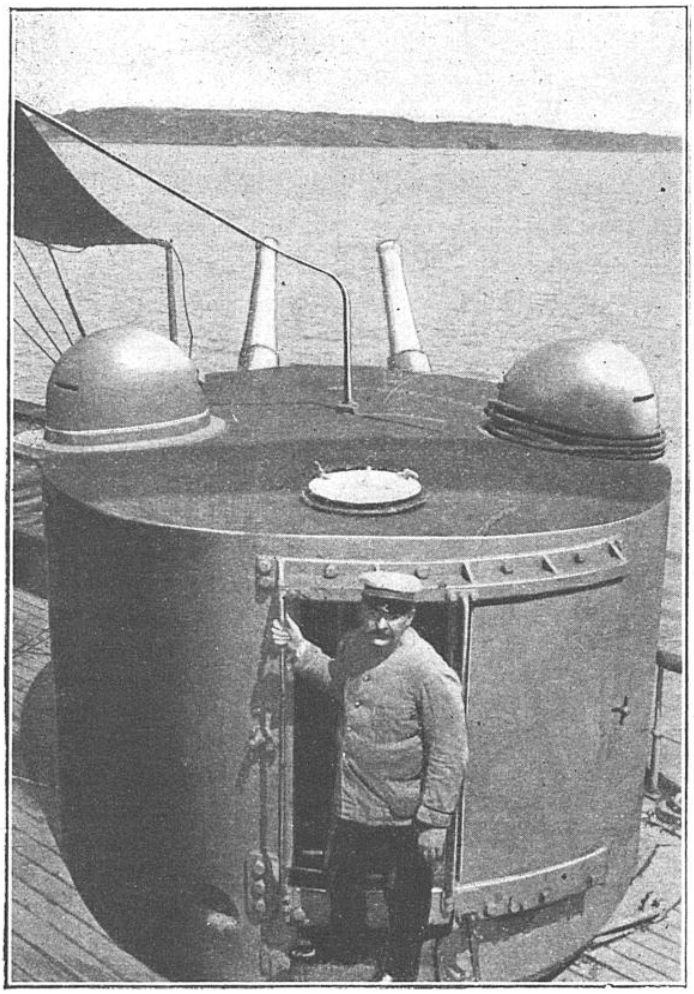
C'est la minute la plus émouvante que peut vivre un marin, car il ne s'agit plus d'un exercice accompli machinalement, mais de l'emprise par chaque homme d'une toute petite portion du bâtiment, de l'occupation d'une cellule qui n'attendait que lui pour l'action et, tout à l'heure, du cœur, représenté par les machines, affluera la force qui circulera dans l'organisme monstre, et, du cerveau, qui a son siège dans le blockhaus, partira le fluide qui dirigera, contrôlera cette force pour animer le léviathan marin et lui faire cracher sa mitraille. C'est la minute où tout homme, à bord, doit accomplir une besogne bien définie et n'avoir qu'une pensée : accomplir cette tâche en y employant tout son être.

Si l'on dispose du temps voulu, le commandant fait revêtir par les hommes des effets propres, fraîchement lavés. Les marins affrontent l'ennemi dans une tenue irréprochable, qui présente, en outre, l'avantage, dans le cas où des débris de vêtements seraient entraînés par des éclats de projectiles dans les plaies, de ne pas infecter celles-ci.

On allume partout l'éclairage électrique de combat et les fanaux à bougie et à huile.

Les hommes punis sont sortis de prison pour prendre, eux aussi, aux postes de combat, leur part de danger et leur part d'honneur !

On vérifie minutieusement les divers moyens de communication à utiliser durant l'action (transmetteurs d'ordres, téléphones, portevoix, avertisseurs divers).



UNE TOURELLE DE 140 SUR LE "JAURÉGUIBERRY"

Deux capots blindés sont en saillie sur le toit de la tourelle ; ils sont percés d'étroites fentes qui permettent au pointeur de chaque pièce d'observer le but de l'intérieur de la tourelle.

On monte dans le blockhaus un jeu de livres de la tactique et des signaux, et les documents sur la marine ennemie pouvant être mis à profit pendant le combat (carnets de silhouettes) et les cartes spéciales de navigation.

Au signal donné par le commandant en chef, on hisse le pavillon national en tête de chaque mât ou corne.

Dans les tourelles et les casemates, les canonniers, pointeurs et chefs de pièces se sont enfermés. Ils mettent en ordre et disposent tout le matériel dont ils vont avoir à se servir. Les appareils électriques ou hydrauliques, les appareils à main qui assurent la manœuvre des énormes masses des tourelles sont essayés pour être sûr que rien ne clochera au moment décisif.

On approvisionne au maximum les parcs réglementaires ou de fortune, les montecharges, chariots, basculeurs, avec les gargousses et les projectiles désignés. Toutes les dispositions susceptibles d'accélérer le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

débit des monte-charges pendant l'engagement ont été prises dans les soutes à munitions.

On charge les canons quand l'ordre en est donné, et le chef de pièce dispose les lunettes de pointage pour se tenir prêt à viser l'objectif désigné par le commandement.

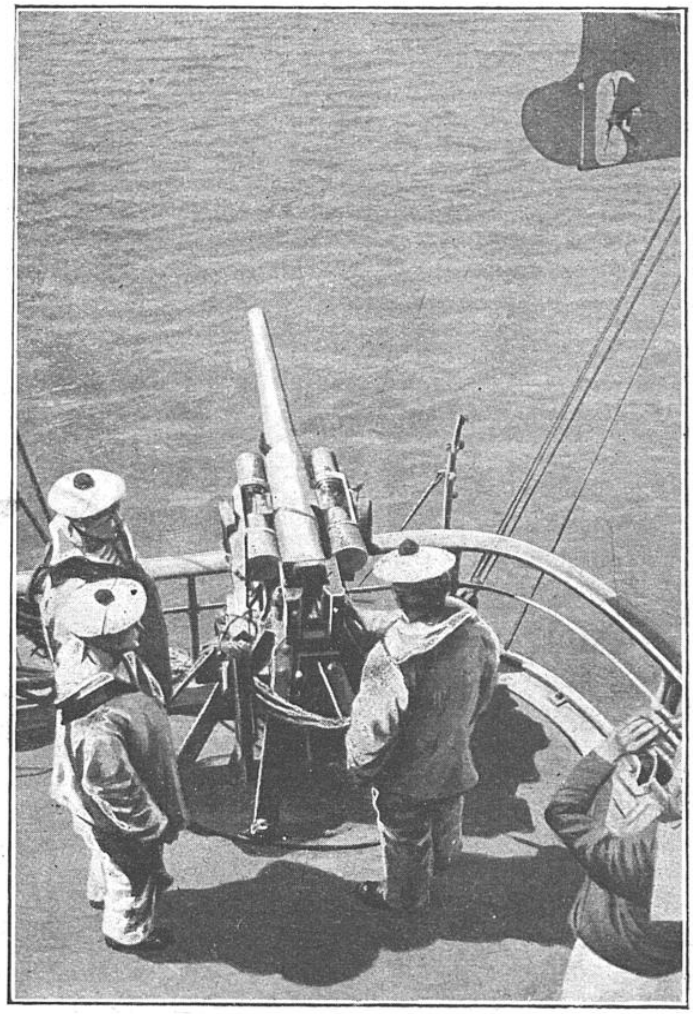
C'est, dans tout le navire, la même animation intense.

Les matelots torpilleurs ont complété, au moyen de pompes spéciales, la charge d'air comprimé qui provoquera la course rapide et silencieuse des torpilles automobiles vers le but, et muni l'extrémité de ces engins du cône qui renferme la charge de coton-poudre comprimé; enfin, ils ont introduit une torpille dans chaque tube et ils se tiennent, eux aussi, prêts à faire tout leur devoir.

Le personnel mécanicien prend toutes les mesures utiles pour donner la vitesse maximum au navire.

Les hamacs de couchage sont sortis des bastingages et on les dispose pour protéger les télémètres et leur personnel, le blockhaus contre les éclats venant de l'extérieur et contre les ricochets des éclats ayant pénétré à l'intérieur, pour tapisser intérieurement les casemates, pour recouvrir les entourages des conduits d'aération, les panneaux de descente aux endroits où ils traversent les entreponts non protégés; pour matelasser les réservoirs d'air des torpilles automobiles qui attendent leur tour de lancement, les accumulateurs et, en un mot, tous les récipients et appareils quelconques de combat contenant de l'air ou de l'eau à haute pression.

On suspend également, dans les batteries, les sacs d'habillement des marins, autour des endroits peu protégés.



UN CANON A TIR RAPIDE SEMI-AUTOMATIQUE

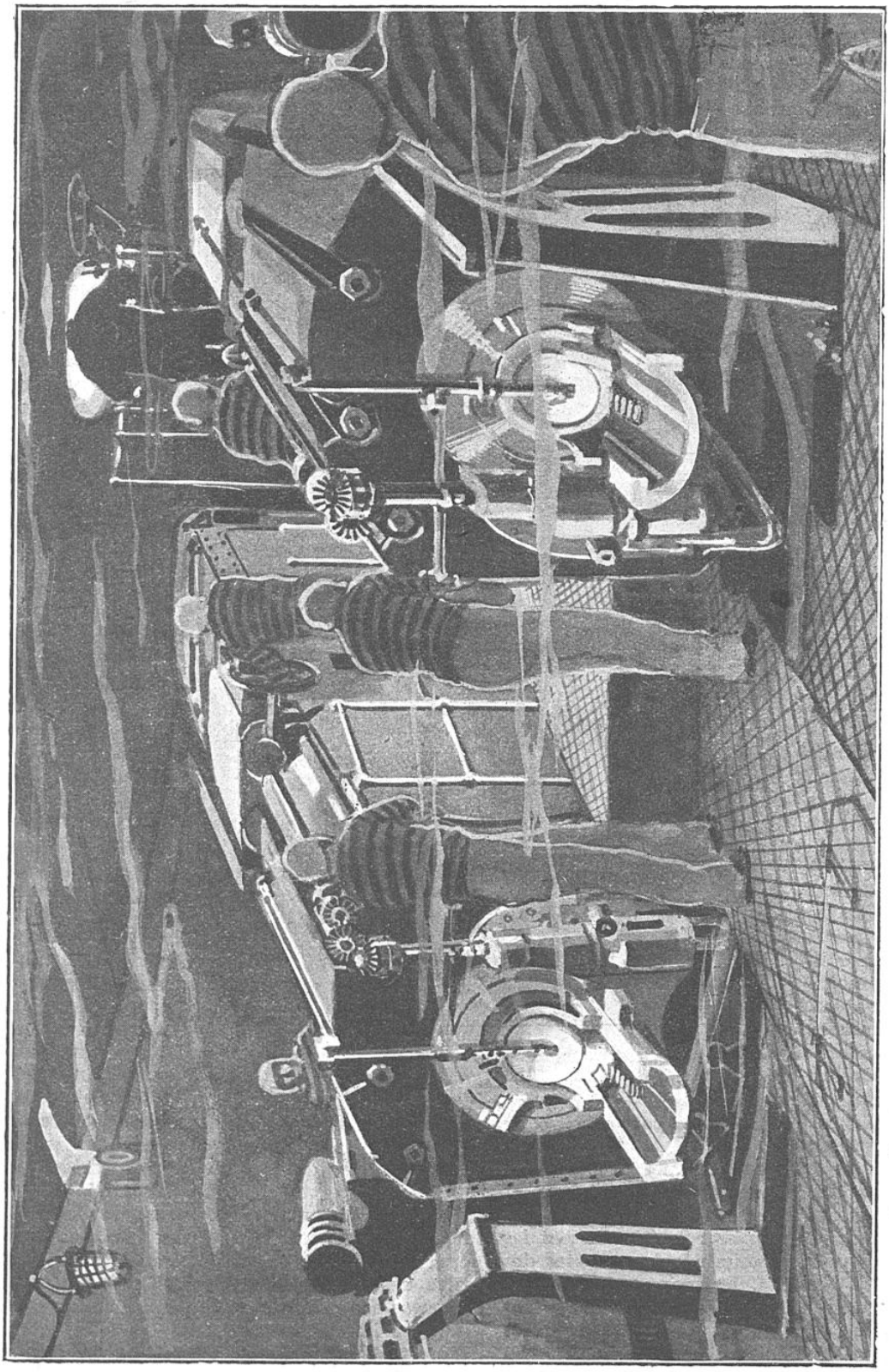
Les pièces de ce type servent à combattre les torpilleurs. On voit, de chaque côté du canon, les ressorts qui emmagasinent l'énergie du recul pour ouvrir et fermer la culasse automatiquement.

Les pompes désignées pour maintenir dans le collecteur d'incendie une pression suffisante sont mises en marche et l'on se tient prêt à en faire autant pour les pompes de secours. Celles qui servent à l'épuisement des compartiments envahis par la mer sont tenues prêtes à fonctionner au premier signal de la moindre voie d'eau.

Le commandant, les officiers qui l'assistent et les matelots préposés à la manœuvre de la barre et des appareils de transmission des ordres aux machines et aux tourelles se sont enfermés dans un réduit fortement cuirassé, une véritable citadelle qui s'élève à quelques mètres au-dessus du pont, de façon à embrasser l'horizon. C'est le blockhaus du navire.

Le blockhaus est rond ou ovale; sa muraille verticale est faite d'une cuirasse assez épaisse pour résister aux coups des projectiles des plus gros calibres. Cette tour ne dépasse pas la hauteur des yeux d'un homme de grandeur moyenne. Elle est surmontée d'un toit incurvé, également formé d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



VUE INTÉRIEURE, PENDANT LE COMBAT, D'UNE TOURELLE ABRITANT DEUX CANONS JUMELÉS DE 305 MILLIMÈTRES

Coiffés du bonnet pare-à-souffle, les servants manœuvrent les pièces d'après les indications du pointeur, qui, assis entre les deux canons sur une selle de bicyclette, suit les mouvements de l'ennemi par les étroites fentes d'un capot blindé formant saillie sur le toit de la tourelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

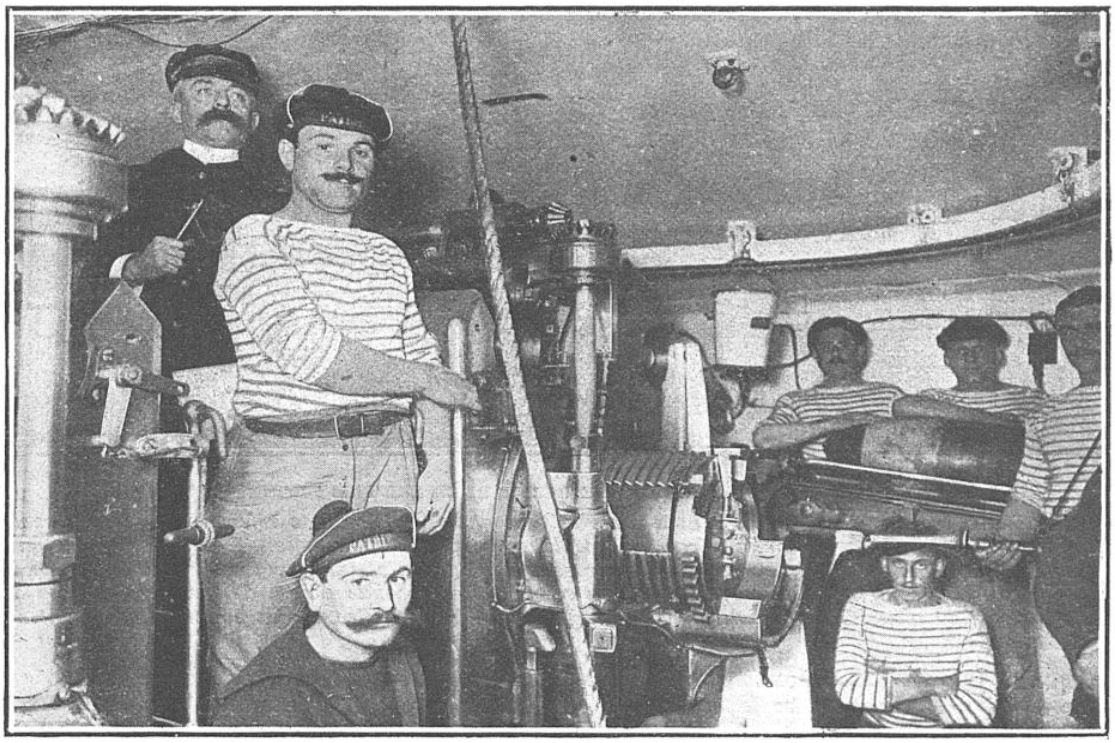
plaque de blindage qui, ne s'appuyant que de place en place sur la muraille verticale, laisse subsister une fente circulaire par où les occupants du blockhaus ont vue sur le large.

On pénètre dans le blockhaus par une lourde porte cuirassée ménagée à l'arrière.

Le blockhaus abrite tous les appareils qui permettent de transmettre aux différents services de combat les ordres du commandant et, inversement, les communications que les chefs de ces services peuvent avoir à faire parvenir au commandant : des porte-voix, tubes acoustiques, téléphones haut-parleurs, sonneries et quantité d'autres appareils électriques au moyen desquels on correspond avec les machines, les tourelles, les casemates, les compartiments des tubes lance-torpilles, les postes de manœuvre du gouvernail, etc... On y trouve, en outre, une barre électrique et une transmission d'ordres à une barre à vapeur de secours; enfin, le blockhaus renferme un compas de route.

Il a fallu songer à mettre tous ces appareils à l'abri des obus, non seulement sur le pont, mais encore protéger leurs commandes de transmission sur leur parcours jusqu'à leurs points d'aboutissement. Pour cela, on les fait descendre à l'intérieur d'un tube blindé qui prolonge la partie centrale du blockhaus verticalement et aboutit, sous le pont cuirassé à un poste central où un second jeu des mêmes appareils de commande et de transmission est installé; ces derniers seraient utilisés si ceux du blockhaus étaient détruits ou simplement mis hors de service.

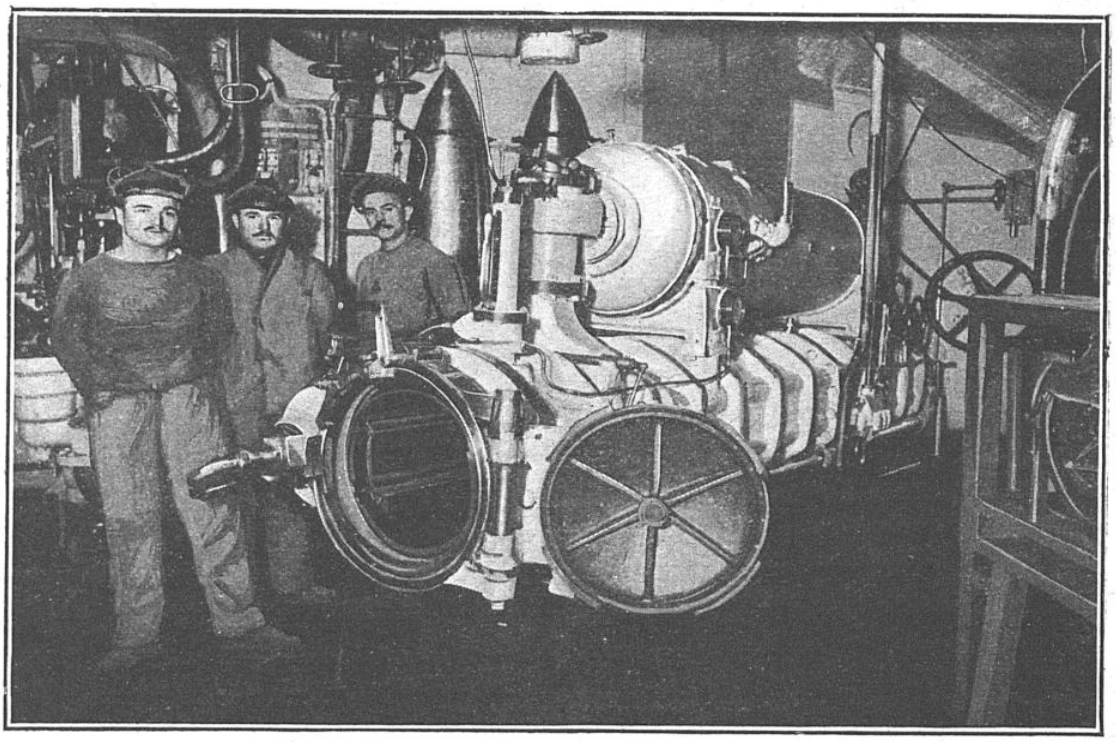
Dans le cas où le blockhaus devient intenable par suite de l'explosion des obus, comme cela est arrivé au *Césarewitch*, lors du combat du 10 août 1904, le commandant et ses aides se transportent dans une des tourelles de l'avant du bâtiment. Cette tourelle, spécialement aménagée, et d'où le commandant a encore vue sur l'horizon, communique avec le poste central. On peut ainsi gouverner



LE PROJECTILE EST INTRODUIT PAR LE BASCULEUR DANS L'AME DE LA PIÈCE DE 305

Un monte-charge à munitions, non visible ici, fait parvenir dans la tourelle gargousses et obus pris dans la soute. Comme on ne peut, en raison de son poids (340 kgs environ) introduire à bras le projectile dans l'âme de la pièce, on utilise un appareil appelé basculeur qui, prenant l'obus à sa sortie du monte-charge, le fait glisser dans le canon grâce à la position inclinée en avant qu'on fait prendre à ce dernier ; on introduit ensuite la gargousse, puis on ferme la culasse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LES MATELOTS TORPILLEURS SE TIENNENT PRÈS DU TUBE LANCE-TORPILLE

Après qu'une torpille aura été introduite dans le tube et la porte-culasse refermée, on ouvrira une vanne qui mettra le tube en communication avec la mer; puis, au commandement de feu, on fera pénétrer, à l'arrière de l'engin, une charge d'air comprimé fournie par le réservoir qui surmonte le tube; cette charge chassera la torpille hors du navire. Une seconde chasse d'air videra le tube de l'eau qui l'aura envahi après le départ de l'engin, et on pourra effectuer un nouveau lancement.

le navire, donner des ordres à tous les services du bord et continuer le combat.

Si le commandant a pu craindre que son navire fût attaqué par des sous-marins ou des torpilleurs, ou exposé à rencontrer des mines, il a commandé de prendre toutes les dispositions prévues en pareil cas : surveillance extérieure, précautions contre les voies d'eau, etc... Dans tous les cas, le personnel est, en principe, aux postes de veille par bordée; les officiers de quart sont doublés, l'un est chef de quart pour la navigation, le second plus spécialement chargé de l'artillerie légère. Cette artillerie est, en général, disposée en quatre secteurs indépendants les uns des autres, de manière à éviter le désordre dans le cas où plusieurs attaques simultanées de destroyers viendraient à se produire.

De nuit, un bâtiment qui se trouve en situation d'être attaqué masque avec soin tous ses feux intérieurs, de manière qu'aucune lumière ne puisse être aperçue du dehors par les ennemis aux aguets.

Durant la veille, le plus grand silence est maintenu à bord, particulièrement sur le pont, pour faciliter la perception des bruits extérieurs. Les ordres sont transmis aussi silencieusement que possible. Les électriciens ont allumé tous les projecteurs, mais les faisceaux lumineux de ces appareils sont masqués au dehors par des rideaux d'occultation; on ne les laissera percer à l'extérieur que lorsque des unités ennemies seront signalées et qu'il faudra les démasquer.

Les postes de combat des officiers sont fixés par le commandant. Cependant, l'officier chef du service de conduite du navire se tient toujours auprès du commandant; l'officier chef du service de l'artillerie, officier de tir, est également dans le blockhaus; le poste de l'officier chef du service des machines est naturellement dans les machines; le médecin-major, l'officier chef du service de sécurité et les autres chefs de services se tiennent sous le pont cuirassé, aux postes qui leur ont été désignés par le commandant avec lequel ils sont en communication grâce aux appareils spéciaux décrits plus haut.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ROLE DU COMMANDANT ET DES OFFICIERS CHEFS DE SERVICE PENDANT LE COMBAT

En temps de paix, on se prépare minutieusement au combat, et cette préparation ne comprend pas seulement l'entraînement particulier de chacun des services du bord, mais elle doit avoir comme résultat final la fusion harmonique de toutes les forces dont on dispose pour obtenir le maximum de rendement militaire à l'heure de la bataille.

C'est en cela surtout, question d'habileté de manœuvre et de qualités de marin à part, que réside la difficulté du commandement d'un grand navire de guerre. Le meilleur moyen pour l'obtenir est de décentraliser largement tous les services sous la direction de leurs chefs respectifs, l'unité de vues et les lignes générales de direction étant assurées entièrement par le commandant.

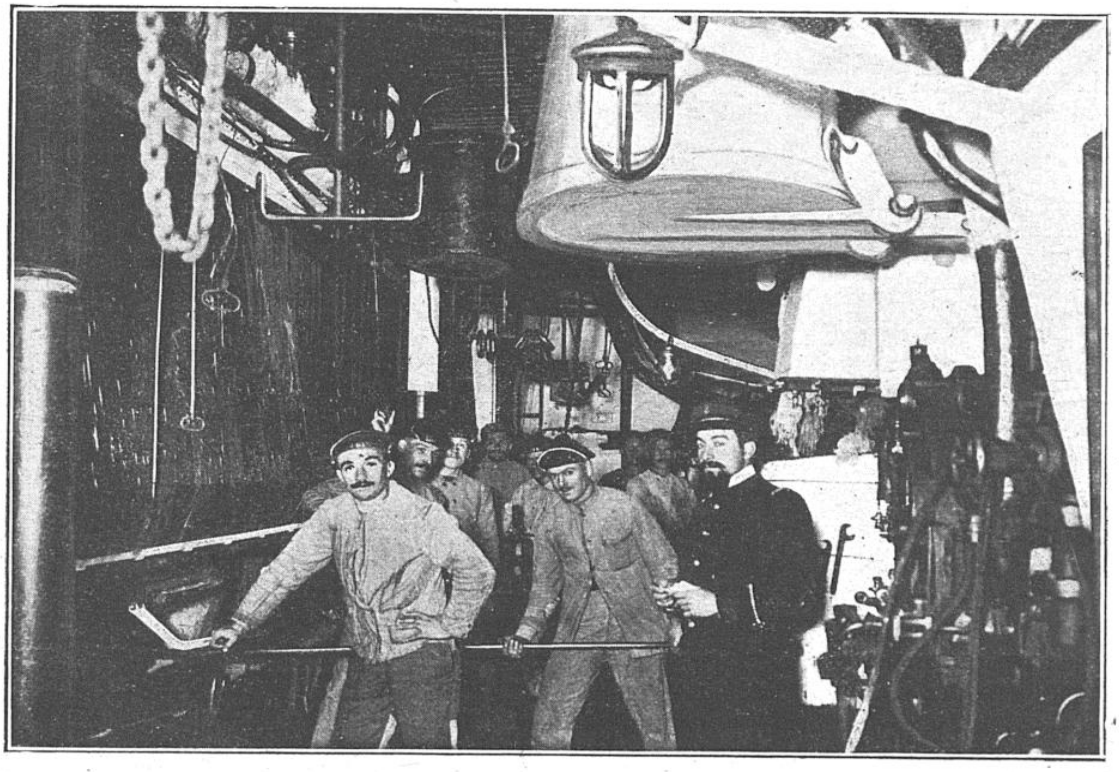
C'est pendant cette période que le chef prendra sur ses subordonnés l'ascendant moral qui leur inspirera la confiance nécessaire dans l'issue heureuse de la lutte.

Il ne faut pas, en effet, oublier que, pendant la bataille, le commandant, enfermé avec quelques officiers et quelques hommes dans le blockhaus, n'aura plus aucun rapport direct avec son équipage et ses officiers.

Et combien le rôle même de ce commandant sera difficile à bien remplir !

Non seulement il devra être attentif aux mouvements des navires qui le précèdent, mais il aura à surveiller d'une manière soutenue les manœuvres de l'amiral-chef de sa division et à se tenir au courant de la marche générale de l'action, dont bien des phases ne tomberont pas sous son observation directe.

Le règlement prescrit bien qu'il aura à indiquer les objectifs et à faire ouvrir et cesser le feu de la grosse artillerie, mais il arrivera probablement qu'à un moment donné, si les distances diminuent, les communications seront coupées et les officiers chargés de groupes de pièces contraints, étant isolés



DANS LA "RUE DE CHAUFFE", LES CHAUFFEURS SONT ÉGALEMENT A LEUR POSTE

Pour insuffler dans les machines motrices, les servo-moteurs, treuils, cabestans, moteurs de dynamos, etc., la force qui les animera, il faut des dizaines de chaudières à grand rendement. La conduite et l'entretien de ces foyers imposent, en temps de guerre, au personnel chauffeur, un surmenage dont on ne peut guère se faire une idée, et le travail de ces hommes est d'autant plus pénible qu'ils vivent dans une atmosphère dont la température atteint et dépasse parfois 60 degrés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du commandement, d'agir par eux-mêmes.

Il y aura donc deux périodes bien distinctes : une période de combat à grande distance avec tir centralisé par le directeur du tir, qui n'est autre que le commandant, et une période à courte distance où les officiers en sous-ordre de l'artillerie, les chefs de section et même parfois les chefs de pièce seront livrés à leur propre initiative.

N'oublions pas que ce même commandant devra avoir toujours présentes à l'esprit la pensée et les instructions du chef suprême, les règles générales de la tactique et parfois des cartes à suivre de très près, si le combat se livre non loin de terre.

La bataille terminée, on enverra une partie de l'équipage se reposer, mais le commandant aura encore à se rendre compte des avaries, des moyens propres à y remédier, sans compter la perspective d'une attaque de contre-torpilleurs la nuit suivante.

Tous les chefs de service veillent évidemment, chacun en ce qui le concerne, à ce que les mesures ordonnées par le commandant soient fidèlement et rapidement exécutées.

L'officier de manœuvre qui est, comme nous l'avons vu, chef du service de la conduite du navire, surveille les signaux et mouvements extérieurs et se tient prêt à gouverner avec les moyens successifs prévus. Il assure la transmission à l'officier en second et aux divers services de tous les ordres et renseignements qui peuvent leur être utiles.

Un officier spécial est chargé de centraliser les renseignements sur toutes les péripéties de la lutte et les signaux faits par l'amiral commandant la division.

L'officier de tir reconnaît l'objectif désigné par le commandant et, lorsqu'il a reçu de ce dernier l'ordre d'ouvrir le feu, dirige le tir suivant la méthode prescrite : tir centralisé de toutes les tourelles ou par tourelle.

L'officier chef du service des machines se tient en relations avec le poste central appelé à lui transmettre éventuellement des ordres. Il concourt à la mise en œuvre des moyens d'action du service de sécurité, suivant les ordres qu'il reçoit de l'officier en second ou,

DU POSTE DE TIMONERIE, DES HOMMES EFFECTUENT DES SIGNAUX A BRAS

A l'aide d'une longue-vue un timonier observe si les signaux de son camarade sont correctement interprétés par la timonerie du bâtiment auquel ils s'adressent. Le pavillon porté par le troisième matelot sert à attirer l'attention des timoniers de veille du navire auquel on désire transmettre un signal; il suffit pour cela de l'agiter vivement de gauche à droite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en l'absence de celui-ci, de l'officier chargé de veiller à la sécurité du navire.

Nous verrons, plus loin, quel est le rôle du médecin-major et du service de santé.

L'officier chef du service de sécurité dispose du matériel et du personnel nécessaires pour la mise en action de toutes les ressources du bâtiment en cas d'incendie ou de voie d'eau ; il assure également le service des réparations.

Toutefois, cet officier ne fait procéder à aucune manœuvre de redressement du bâtiment (lorsque le navire a pris de la *bande* ou de la *gîte* par suite d'une voie d'eau) sans en avoir référé à l'officier commandant en second.

Le service de sécurité est le plus important de tous. De son bon fonctionnement pendant l'engagement dépend le sort du cuirassé et, par suite, sa capacité de combat. C'est pourquoi son chef est un officier supérieur et pourquoi aussi la tâche de cet officier et de tous les hommes qui le secondent est, sous le feu, l'une des plus pénibles qu'on puisse imaginer.

Les officiers chefs de service doivent informer le commandant des avaries et faits importants concernant leur service et qui sont de nature à compromettre la sécurité du bâtiment ou à influer sur sa capacité de combat. Ces informations peuvent être transmises verbalement par l'intermédiaire du poste central ou par écrit, au moyen d'estafettes.

Le registre de préparation au combat désigne, en tenant compte autant que possible de la hiérarchie, les remplaçants des officiers chefs de service dans le cas où ceux-ci ne pourraient plus exercer leurs fonctions.

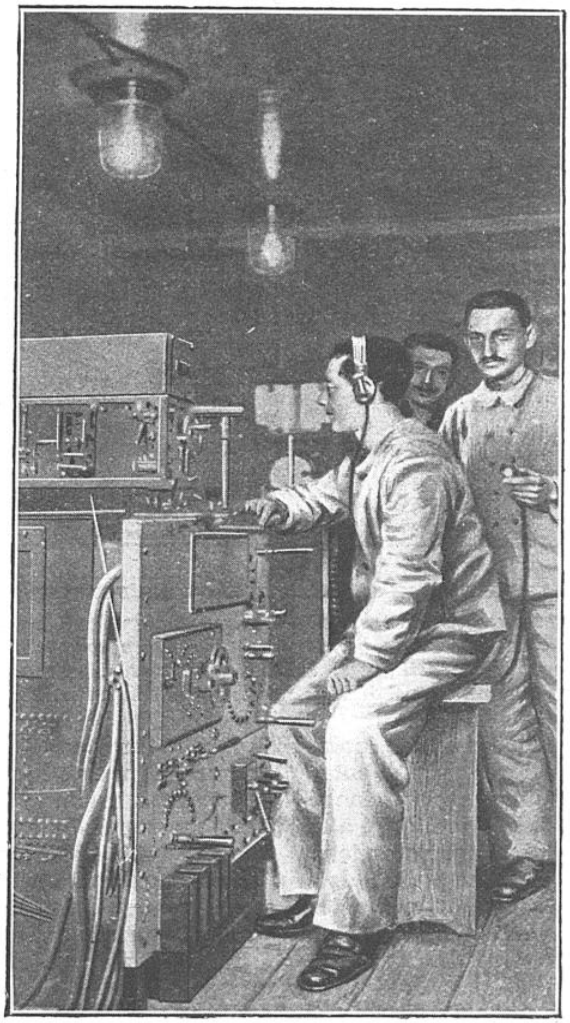
Aux postes de combat, tous les officiers sont armés du revolver d'ordonnance.

Tout le monde étant à son poste, ce qui n'a pris au total que très peu de temps, l'équipage ayant maintes fois été appelé à se familiariser avec ses fonctions du temps de guerre, l'officier en second parcourt le bâtiment pour s'assurer que les dispositions prescrites ont bien été prises et que chacun se trouve à la place qui lui est assignée.

Pendant le combat, l'officier en second doit toujours être prêt à remplacer le commandant ; il occupe le poste qui lui a été fixé par ce dernier et ne doit pas le quitter sans indiquer la partie du bâtiment où les nécessités du service peuvent l'appeler.

Un dernier ordre est donné du blockhaus et transmis par une sonnerie de clairon, par téléphone et porte-voix : « Fermez partout ! » ce qui signifie « fermez les portes étanches ». Désormais, dans les flancs du monstre cuirassé, plus des deux tiers de l'équipage, enfermés dans des cellules d'acier comme dans autant de caveaux, ne sauront plus rien du monde extérieur. Ces emmurés par devoir sont peut-être déjà dans leur tombeau !

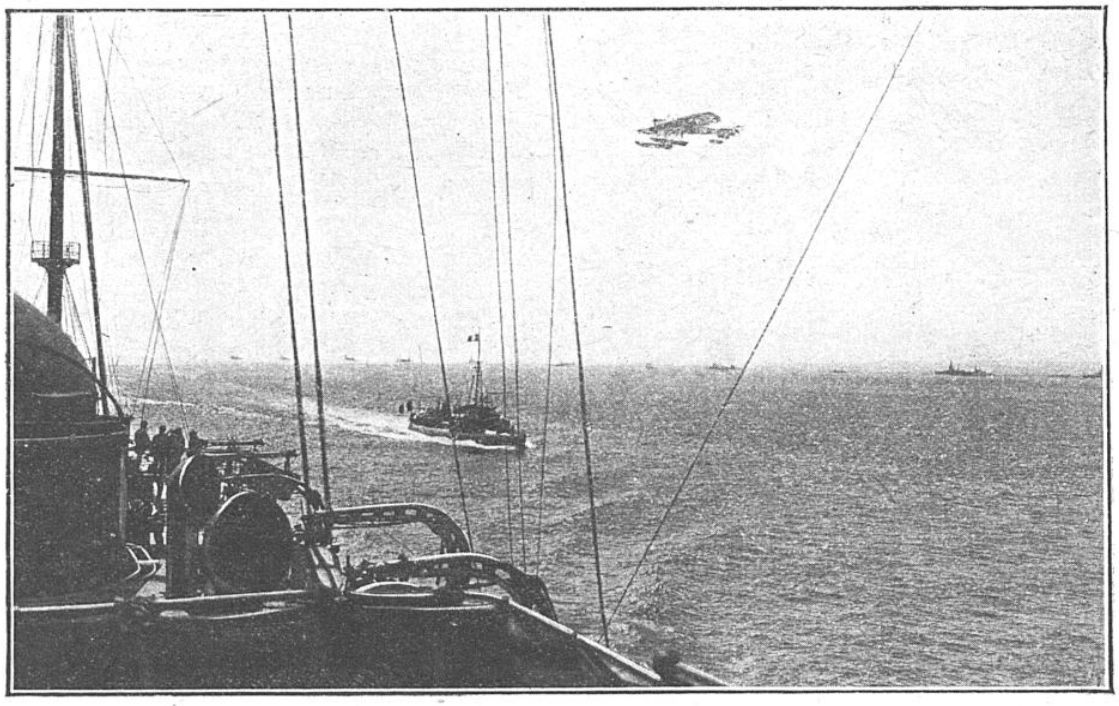
Nous allons maintenant pénétrer dans une tourelle du bâtiment, rotonde d'acier qu'une force invisible fait tourner sans bruit tandis que les deux énormes bras qui en émergent se promènent du ciel à l'horizon comme les deux branches d'une cisaille géante...



LE POSTE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Les opérateurs se relèvent sans interruption pour coiffer le casque écouteur, afin d'intercepter au passage tous les radiotélégrammes, quelles que soient leur origine et leur destination. Le poste de T.S.F, est placé à l'abri du pont cuirassé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



DANS LES INTERVALLES DU COMBAT, DES HYDRAVIONS FONT DES RECONNAISSANCES

L'hydravion remplit merveilleusement son rôle d'éclaireur, signalant au commandant en chef de l'escadre les mouvements et les forces de l'ennemi ainsi que les sous-marins hostiles naviguant en faible immersion et qu'il peut alors distinguer. Malheureusement, il n'est pas encore très marin et le gros temps rend difficile son envol et son amerrissage.

Dans la tourelle, le chef de pièce (pointeur), assis sur une selle de bicyclette entre ses deux canons, et devant un capot ménagé dans le plafond de la tourelle, l'œil collé à la lunette de visée, ce qui lui permet de mieux discerner le point du navire ennemi qu'il doit s'appliquer à atteindre, la main sur le levier de mise de feu, suit les oscillations de la ligne de mire que le roulis promène des nuages à la mer. A lui de saisir l'instant favorable, si fugitif, où l'objectif qu'il a l'ordre d'atteindre se présentera dans le champ de la lunette pour provoquer d'un coup sec la chute du percuteur et le départ du coup.

Dans chaque tourelle il y a un chef de pièce pour deux canons (les tourelles des superdreadnoughts français du type *Normandie* renfermeront quatre canons). Dans la tourelle se tient un officier ou un sous-officier canonnier qui commande, et dont la tête est abritée par une guérite ménagée dans la coupole. Il surveille les mouvements du but et a devant lui, fixés aux parois de la tourelle, une série d'instruments sur lesquels viennent s'inscrire automatiquement tous les renseignements utiles pour placer la hausse du canon à la position convenable; ces renseignements sont calculés et transmis par les soins de l'officier de tir qui se tient auprès du commandant, dans le block-haus blindé dont nous avons déjà parlé.

Les deux canons renfermés dans chaque tourelle peuvent tirer séparément ou simultanément sur le même objectif,

Pour monter les munitions aux pièces ou aux parcs placés à proximité des pièces — le projectile et la gargousse d'une pièce de 305 millimètres pèsent ensemble 460 kilogrammes — on se sert de monte-charges électriques à bennes qui se meuvent dans des puits reliant la soute ou le parc-relai à l'étage où se trouvent les pièces à approvisionner. A leur sortie des monte-charges, les munitions sont placées dans un appareil appelé *basculeur*, qui les amène juste devant la culasse et les fait glisser dans l'âme du canon, grâce à la position légèrement inclinée en avant qu'on donne à ce dernier.

On se rendra compte du danger que présente l'approvisionnement des pièces quand nous dirons que toute chute verticale de plus d'un mètre d'un projectile sur la pointe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut entraîner son éclatement et doit toujours faire considérer l'obus comme suspect et impropre au tir s'il n'explose pas.

CONDUITE DU TIR

Entouré de quelques aides chargés de manier les télémètres, les manettes des appareils qui envoient les indications du pointage à toutes les pièces, ayant sous la main les tableaux nécessaires pour calculer les corrections des hausses, l'officier de tir est en communication aussi directe que possible avec des pièces de calibre moyen, dites pièces de réglage, tirant à intervalles égaux à des distances différentes pour encadrer le but. Celles-ci lui servent à déterminer la distance du but avec plus d'exactitude encore que ne peuvent la donner les télémètres, lesquels ont cependant fourni la première indication qui a permis d'apprécier cette distance.

Au moment où le navire ennemi sera tenu entre des coups courts et des coups longs, le premier réglage sera terminé. Instantanément, distance et corrections seront envoyées à tous les canons auxquels leur position permettra de tirer. Le moment sera fugitif, car les vitesses et les routes, parfois très différentes, dont sont animés les bâtiments aux prises, modifient très rapidement les conditions du tir; au bout de quelques minutes, parfois de quelques secondes, il faudra de nouveau avoir recours à la pièce de réglage.

Afin de permettre aux canonniers de diriger leur ligne de mire sur le but, dans les combats de nuit, on emploie un système de petites lampes électriques qui éclairent le sommet du guidon et le cran de la hausse avec une netteté suffisante pour que le pointage soit possible. Les objectifs sont éclairés au moyen de puissants projecteurs et, lorsque les circonstances le rendent nécessaire, on règle le tir à l'aide de projectiles lumineux lancés par une pièce de petit calibre.

Le bâtiment est prêt à combattre et à défendre l'honneur de son pavillon. Nous n'entreprendrons pas de décrire la bataille, car ce récit non vécu serait purement imaginatif et bien pâle à côté des narrations vivantes et poignantes que nous ont laissées par exemple l'amiral Togo, de la marine japonaise, et le capitaine de vaisseau Sémenoff, de la marine impériale russe.

Laissons donc à ceux qui vivent ces heures grandioses le soin de raconter ensuite ce qu'ils

LES PIGEONS VOYAGEURS PEUVENT AUSSI RENDRE DES SERVICES A UNE ESCADRE

Bien que ces volatiles soient susceptibles de parcourir des distances parfois considérables, on ne les utilise guère qu'en vue des côtes pour porter des messages à terre. Leur emploi, d'ailleurs, n'a jamais été expérimenté que pendant les manœuvres et l'on ne sait pas trop comment ces bestioles se comporteraient dans une atmosphère ébranlée par le bruit du canon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ont souffert. Et, pour conclure, nous allons parler d'un service de combat très important : le service médical à bord.

LE SERVICE DE SANTÉ

Conçoit-on une tâche plus ardue que celle qui consiste à porter secours aux hommes abattus par la mitraille, à bord d'un cuirassé? Sur terre, vous trouvez tout près de la ligne de feu des postes de secours où les blessés reçoivent, relativement abrités, les premiers soins. A bord, les postes de secours tout comme les hôpitaux de combat sont nécessairement sous le feu, et un terrible feu quand il s'agit de projectiles de 305 millimètres et de 340 millimètres. Ils sont encore exposés aux effets des explosions de mines et de torpilles, explosions possibles de chaudières, de munitions, à la chute de matériaux produite par les obus, etc...

Comment, dans ces conditions, porter efficacement secours aux blessés disséminés dans les multiples postes de combat?...

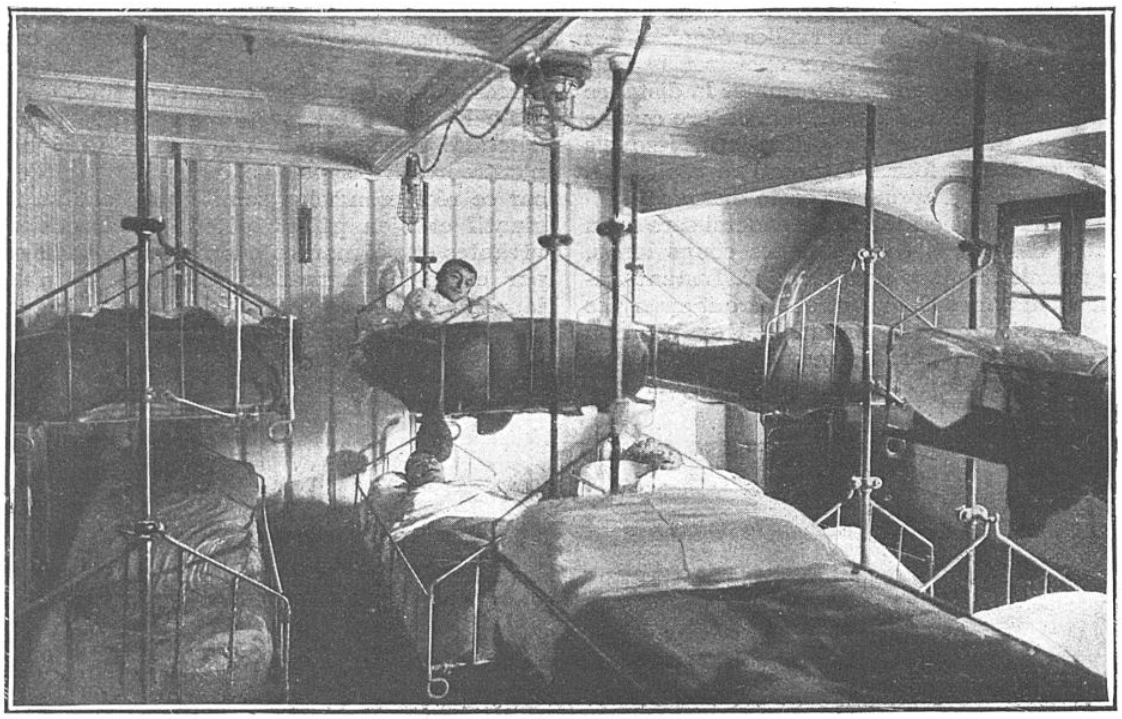
Il existe aujourd'hui sur tous les grands navires cuirassés un étage qu'on appelle « entrepont cellulaire », compris entre le pont blindé et le pont cuirassé, et protégé, sur les côtés, par la cuirasse de ceinture.

C'est dans ce grand caisson, lui-même divisé en plusieurs cellules ou compartiments, que, sur les navires de guerre français et dans bon nombre de marines étrangères, est installé l'hôpital de combat, que l'on appelle aussi service de santé de l'arrière.

Beaucoup de nos navires possèdent même deux postes de l'espèce : l'un à l'arrière, le plus important, celui où doit se tenir le chef de santé pendant le combat, l'autre à l'avant, qui est le poste de combat du médecin en sous-ordre. Viennent ensuite les postes de secours de première ligne, installés dans les tourelles, les fortins, les casemates, etc.

A l'avant et à l'arrière, à l'abri du pont cuirassé, c'est-à-dire dans l'entrepont cellulaire appelé encore premier faux-pont, sont installées deux salles d'opérations, destinées aux interventions chirurgicales urgentes.

Tout blessé, s'il n'est pas gravement atteint, se retire dans un coin et applique sur sa plaie un pansement tout préparé. Si la blessure siège dans une région qu'il ne peut atteindre, ou si elle est trop grave, un



L'INFIRMERIE DU CUIRASSÉ ET SON INSTALLATION DE LITS SUSPENDUS

Les lits sont disposés sur deux ou trois rangées superposées. On peut au surplus faire varier leur hauteur en manœuvrant les vis des deux colliers d'extrémité. L'infirmerie est éclairée par de grands hublots et est placée à l'avant du navire, pour faciliter davantage son aération.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ses voisins lui porte secours. Les grands blessés qui ont subi une opération sont évacués sur les soutes et les cursives voisines où des matelas, des lits, des hamacs les attendent.

La lutte continue, les blessés deviennent plus nombreux, puis, pour une raison ou pour une autre, les escadres adverses s'éloignent et le feu se ralentit sensiblement. A ce moment, le commandant donne l'ordre d'évacuer les blessés sur les hôpitaux de combat. Aussitôt, tout le personnel médical, muni des moyens de transport disponibles, se porte où sa présence est nécessaire. Les blessés sont au sitôt dégagés et transportés à l'hôpital de combat de l'arrière.

Pour évacuer rapidement les blessés, il faut des moyens de transport simples et pratiques. Les bâtiments de la marine française sont pourvus du brancard à compas, du hamac Guézennec et de la gouttière Auffret.

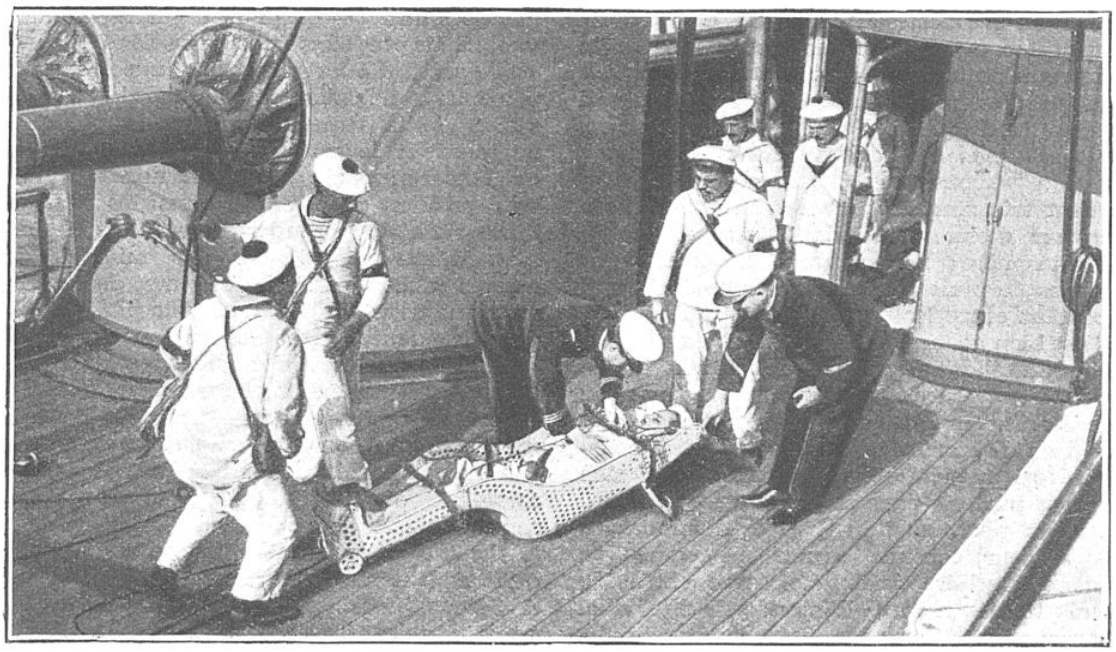
La gouttière Auffret est l'instrument idéal. C'est un appareil qui a l'avantage de pouvoir être amené facilement auprès du blessé, de le recevoir sans provoquer de souffrance ou avec le minimum de souffrance.

Mais ces divers modes de transport avec des appareils spéciaux exigent un temps relativement long. Aussi, doivent-ils être strictement réservés aux hommes atteints de délabrements considérables. Pour les autres, le transport à bras d'hommes est le plus commode et aussi le plus sûr.

Le canon s'est tu; la bataille navale est terminée; les deux adversaires se sont définitivement éloignés avec des avaries plus ou moins graves. A bord, les médecins achèvent leur écrasante besogne. Sur certains bâtiments les blessés sont en grand nombre; des opérations graves s'imposent. Peut-on les tenter sur un navire qui vient de combattre pendant plusieurs heures et qui, peut-être, recommencera le lendemain? Ces blessés, il faut, coûte que coûte, les évacuer. C'est ici qu'intervient le rôle du navire-hôpital.

Cependant, tant pour le rendre plus vite disponible que pour rapatrier les blessés sur le sol natal, le navire-hôpital ne doit être considéré que comme un relai, un moyen d'acheminement des blessés sur les hôpitaux maritimes et autres, un moyen aussi de soustraire nos pauvres mathurins blessés à la vue de leur bâtiment déchiré où tout pour eux est souvenir et affection, tant cet espace resserré a résumé pour eux, durant de longs mois, le foyer et la patrie !

CONTRE-AMIRAL Z...



LE TRANSPORT D'UN BLESSÉ DANS UNE GOUTTIÈRE AUFFRET

La gouttière Auffret est un berceau en métal épousant parfaitement la forme du corps humain. Le blessé y est soutenu sans compression. La gouttière peut être portée à bras, brouettée à plat pont, roulée sur barrots ou, comme on le voit ici, hissée ou affalée verticalement, à l'aide d'un palan.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE FRACAS DES CANONS FAIT-IL PLEUVOIR ?

On répète volontiers, même dans les milieux où l'on se pique de sérieuses connaissances météorologiques, que les duels d'artillerie ont le don de provoquer des chutes de pluie abondantes.

Il nous paraît intéressant de fournir quelques explications sur cette opinion généralement répandue, et il nous paraît surtout utile de remettre les choses au point.

Si on feuillette l'histoire, il est aisé de constater que l'on a enregistré souvent le souvenir de batailles suivies immédiatement de grandes pluies, mais il n'y a rien qui permette d'établir, d'après ces témoignages, des relations sérieuses de causes à effets.

Nous savons tous que la pluie est le résultat très simple d'une condensation de la vapeur d'eau située dans telle partie de l'atmosphère; nous savons aussi que les chutes de pluie dépendent des relations qui existent entre la température et l'humidité. Il est bien connu qu'il y a pluie aussitôt que, l'humidité ayant atteint un certain degré, par température en baisse, la condensation de la vapeur d'eau se forme autour des noyaux de condensation, particules de poussière ou molécules gazeuses comme il s'en trouve partout dans notre atmosphère.

Nous pouvons admettre évidemment, à la rigueur, qu'une armée en campagne puisse produire quelquefois une chute de pluie locale en incendiant une grande ville. Comme les Allemands ont mis systématiquement l'incendie en pratique, rien d'étonnant à ce qu'il y ait eu quelques pluies anormales disséminées. En effet, si un incendie important éclate dans une atmosphère qui est déjà humide, des nuages surgiront généralement de façon très rapide. Alors, l'air chaud formé au-dessus de la ville incendiée s'élève dans l'atmosphère, se refroidit parce qu'il se dilate en montant et, tout aussitôt, la condensation de la vapeur d'eau en suspension se produit. Il peut donc pleuvoir.

Si nous revenons à la question qui nous intéresse, il y a lieu de nous demander comment une bataille quelconque pourrait agir sur l'humidité de l'air ou sur la température pour provoquer une chute de pluie.

Le premier argument que l'on vous donne — argument qui n'est d'ailleurs pas très valable — c'est que l'ébranlement de l'air occasionné par les coups de canon détermine la condensation de la vapeur d'eau de l'atmosphère : d'où chute de pluie consécutive. Or, une revue américaine rappelait dernièrement que le professeur Simon Newcomb, qui fit autorité en la matière, affirmait avec raison que l'effet d'une violente explosion, à des centaines ou même à des milliers de distance à l'air libre, est tout au plus comparable à l'effet que l'on produirait en battant des mains dans une salle pleine d'air humide, c'est-à-dire effet pratiquement nul.

Le second argument que l'on ne manque pas de fournir, — argument qui, à première vue, a l'air plus sérieux et plus scientifique — est le suivant : les gaz et les fumées chassés par le coup de canon déterminent la condensation de la vapeur d'eau et la pluie en augmentant le nombre de ces noyaux de condensation. Cela ne paraît non plus pas très probant : en effet, dans les centres industriels, les grandes usines déchargent bien dans l'atmosphère des millions de mètres cubes de gaz, de vapeurs, de fumées sans que pour cela les chutes de pluie soient plus fréquentes dans les régions voisines.

Si, d'après les récits que nous rapporte l'histoire, il est exact que les pluies accompagnent les grandes batailles, il y a d'autres raisons. Si on consulte, en France en particulier, les annales du Bureau central météorologique en ce qui concerne la région septentrionale de notre beau pays, qui fut le théâtre de grandes batailles, on constate qu'il y pleut normalement un jour sur deux. A Sèvres, notamment, qui est aux portes de Paris, de 1898 à 1901, on a relevé une moyenne de 157 jours de pluie par an.

Ainsi donc, par le simple effet des variations atmosphériques habituelles, il y a probabilité, pour le nord de la France, d'une chute de pluie dans les vingt-quatre heures qui suivent une action militaire.

D'autre part, il faut remarquer que cette probabilité de pluie est encore augmentée du fait que les commandants d'armées mettent généralement à profit les jours de beau temps pour faire effectuer des mouvements de troupes. Comme, d'autre part, ces mouvements de troupes ont lieu pendant plusieurs jours, il n'y a rien de surprenant qu'une pluie se produise après cet espace de temps et se trouve, *par hasard seulement*, coïncider avec le moment de la bataille. En résumé, nous croyons avoir mis la question au point et avoir montré, de façon aussi sommaire que possible, que la cause du phénomène signalé doit être attribuée seulement à l'action des forces naturelles sur lesquelles le fracas de la mitraille n'a point d'influence.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COMMENT, DU HAUT DES AIRS, LES ALLEMANDS NOUS BOMBARDENT

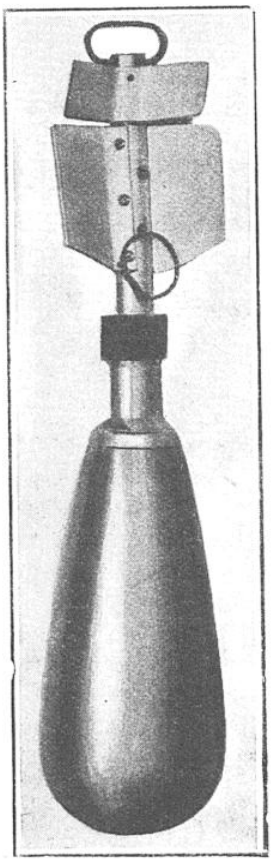
Par GERMAIN DE PÉROTIS

ANCIEN ATTACHÉ A L'INSTITUT AÉROTECHNIQUE

Personne, avant la guerre, ne niait l'importance des dirigeables et des aéroplanes, mais presque tout le monde considérait ces navires aériens comme des engins de reconnaissance. Bien peu nombreux étaient ceux qui pressentaient en eux des organes de combat, tout simplement parce que l'on connaissait insuffisamment les perfectionnements successifs apportés dans leur fonctionnement et leur outillage.

Les événements ont montré que le rôle offensif des unités et des flottilles aériennes est, lui également, de tout premier ordre et il nous suffit, pour en être convaincus, de constater les attaques quasi quotidiennes par avions des convois de ravitaillement, des gares, des ouvrages d'art, des chantiers militaires, de constructions aéronautiques, des hangars à dirigeables, des établissements de la guerre ou de la marine, des tranchées, des chemins de fer, des batteries d'artillerie, attaques dont les effets — quand elles sont effectuées méthodiquement par les alliés — sont presque toujours irréparables pour l'ennemi.

D'ailleurs, les engins aériens, non contents de frapper l'adversaire sur le sol ou sur la mer, se livrent entre eux des combats acharnés pour assurer à leur parti la maîtrise de l'air. On a dû les pourvoir d'un armement spécial, à la fois robuste et léger, et de projectiles adaptés à cette nouvelle forme de la guerre.



TYPE ORDINAIRE DE BOMBE AÉRIENNE ALLEMANDE

Nous allons donc faire connaître, autant qu'il est en notre pouvoir, les divers engins de combat et les armes dont se servent contre nous les aviateurs et aéronautes allemands. Nous avons, d'ailleurs, tout ce qu'il faut pour leur riposter; nous nous garderons bien de commettre, relativement à nos propres moyens d'action, la moindre indiscrétion.

Les armes de nos ennemis sont, d'une part, les fléchettes dont l'utilisation est trop connue pour que nous insistions à leur sujet. C'est, d'ailleurs, une invention que les Allemands nous ont, comme par hasard, volée.

Ils possèdent, d'autre part, un véritable arsenal de bombes, de type, de puissance et d'effets fort variés suivant les résultats qu'ils cherchent à obtenir.

Les bombes aériennes allemandes, qui sont abandonnées librement du bord de l'avion sans aucune impulsion préalable sont, en général, de construction assez simple. Elles présentent extérieurement une partie ovoïde, qui constitue le corps proprement dit de la bombe. Sur le sommet est vissé le dispositif détonateur que surmontent quatre ailettes métalliques légèrement inclinées sur l'axe vertical de l'ensemble, de telle manière que ces ailettes forment une hélice offerte au vent pendant la chute. Le tout est terminé par une anse en métal qui permet de saisir la bombe et de la manipuler facilement et sans danger.

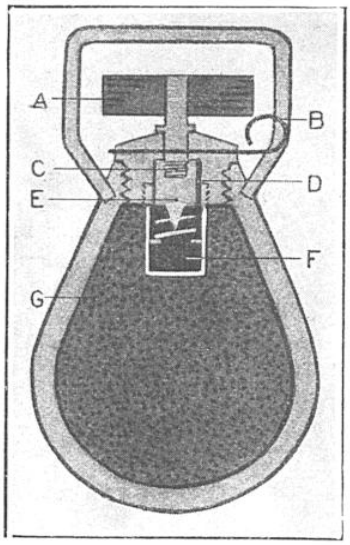
Cependant, dans certaines de ces bombes l'anse est remplacée par un treillis en toile métallique qui rend facile le maniement de l'engin et sert en même temps à protéger les ailettes contre les chocs possibles, avant le lancer.

Si nous examinons attentivement cette bombe, on y voit la pointe percutante prise dans un écrou et tenue à distance fixe de l'amorce, de telle façon que toute explosion due à un choc accidentel durant le transport

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou au moment de l'atterrissage soit rendue impossible. Enfin, un fil métallique de grosseur moyenne sert de verrou de sûreté.

Analysons le lancement et la chute d'un pareil projectile : avant de lâcher la bombe, le bombardier retire le verrou et, une fois la chute commencée, la résistance de l'air met en mouvement l'hélice à quatre pales qui, en tournant, dévisse l'écrou dont elle était solidaire. La pointe percutante est ainsi dégagée — pointe qui est elle-même empêchée de tourner par une saillie d'arrêt. Quand la bombe choque contre le but visé, la pointe, qui est libérée, frappe le détonateur dont l'inflammation provoque l'explosion de la charge ; à son tour cette charge explosive fait éclater en mille morceaux le corps proprement dit du projectile.



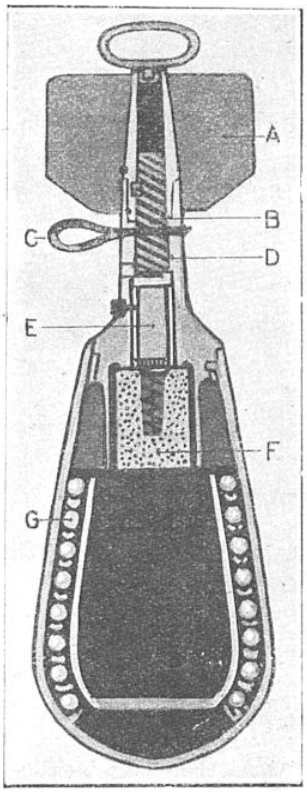
AUTRE TYPE DE BOMBE A CORPS MOINS ALLONGÉ

Le dispositif détonateur et la charge sont les mêmes que dans la précédente. A. *Hélice à quatre pales ;* B. *Fil métallique servant de verrou de sûreté ;* C. *Ecrou ;* D. *Saillie d'arrêt de la pointe percutante ;* E. *Percuteur et son ressort ;* F. *Amorce du détonateur ;* G. *Charge explosive.*

En plus de cette bombe aérienne simple, les Allemands possèdent un type de shrapnell qui se lance également du haut des aéroplanes. Cet engin contient 340 balles d'acier. Il apparaît de toute évidence qu'un semblable projectile peut et doit être surtout utilisé contre des troupes adverses ; son efficacité sera d'autant plus grande que les troupes seront groupées, ce qui arrive souvent à l'arrière des lignes de feu. Les effets de cette bombe-shrapnell aérienne, en raison de la gerbe de balles très fournie qu'elle déverse, rendue plus dense encore par les éclats du corps même du projectile, peuvent être extrêmement meurtriers.

Une bombe assez différente de celles-ci et lancée par un taube dans le voisinage de la Tour Eiffel, fut recueillie par un particulier qui, patiemment, la démonta pour se rendre compte de sa construction. Le détonateur et l'explosif n'ont pas pu être examinés, mais le mécanisme a été complètement mis à jour. Cet engin est curieux mais peu ingénieux et il constitue mécaniquement un vulgaire produit de la camelote allemande. Il est certain que nous avons mieux pour canarder les hangars d'aviation allemands et les parcs d'artillerie de nos ennemis

Imaginons un cylindre en fonte, ayant la forme réduite d'un zeppelin, terminé par deux calottes sphériques. L'une de ces calottes est munie d'une plaquette de fonte sur laquelle est fixé un cône, constitué par un tissus épais mais souple, qui fait fonction d'empennage : ce cône est destiné, par suite, à forcer le cylindre à descendre verticalement une fois qu'il est lancé.



BOMBE AÉRIENNE DU TYPE SHRAPNELL

A. *Queue rotative ;* B. *Ressort de détente ;* C. *Tige de sûreté ;* D. *Billes ;* E. *Détonateur ;* F. *Charge explosive ;* G. *Balles en acier au nombre de 340.*

L'engin est composé de deux parties distinctes : la bombe proprement dite et le système percutant ; à l'intérieur même du cylindre, qui est en fonte, un tube renferme le détonateur, qui est vissé sur la calotte sphérique, la partie inférieure étant évidée afin de recevoir le système percutant. Celui-ci est contenu dans un tube de laiton fermé à sa partie supérieure par une couronne de bronze. A la base, un écrou affectant la forme hémisphérique, laisse passer une tige centrale terminée à une extrémité par un filet de vis qui traverse la couronne de bronze et d'autre part, par une sorte d'hélice à trois branches. Sur la partie filetée vient se visser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une masse de bronze terminée par le percuteur. Cette dernière masse participe donc librement aux mouvements verticaux de la tige centrale, mais les mouvements de rotation sont complètement arrêtés par une pointe qui traverse à frottement doux la couronne. Le mécanisme du percuteur et le détonateur sont reliés par une sorte de gorge qui vient emprisonner l'extrémité du détonateur.

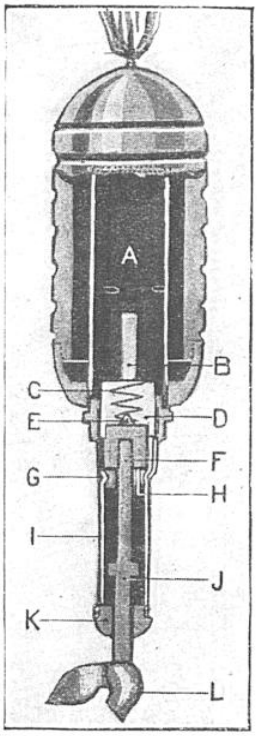
Au point de vue mécanique, cet engin, qui est une imitation de la bombe Aasen, ne peut être considéré comme une pièce de précision. On s'aperçoit facilement que ce matériel, construit avec précipitation, possède un fonctionnement tout à fait intermittent. Le côté chimique est meilleur, car l'explosif est particulièrement destructeur ; il met l'enveloppe de fonte littéralement en miettes et projette les morceaux avec une force considérable.

Ces bombes contiennent deux charges de trinitrotoluol, l'une à l'intérieur du tube de cuivre, l'autre à l'intérieur de l'enveloppe de fonte, qui est fragmentée extérieurement pour faciliter la formation des projectiles.

Nous pensons avoir le droit de dire que l'armement de nos avions est bien supérieur à celui des aéroplanes ennemis ; notre principe n'est pas de jeter des petites bombes de mauvaise qualité comme celle dont nous venons de donner la description, pour semer l'épouvante parmi la population d'une ville ouverte, mais bien plutôt de produire des effets destructifs très sérieux contre des ouvrages militaires.

Il est intéressant de signaler ici un appareil construit par la *Luftfahrzeug Geselschaft* et qui est utilisé pour lancer de « façon plus perfectionnée », dit le texte du brevet allemand, les bombes, à bord des aéroplanes. (Voir la figure à la page 277).

Ce lance-bombes est composé de trois parties : un tube d'émission des bombes, les couvercles de ces tubes et une planche munie de pédales. Devant le siège de l'observateur est ménagée une ouverture, de forme rectangulaire, qui a été pratiquée dans le fond du fuselage ; sur cette ouverture est fixé un plateau réunissant trois tubes lance-bombes. On a prévu le cas où l'un des orifices de ces tubes déboucherait près d'un organe de l'aéroplane et, à cet effet, un tube de guidage en treillis de fils métalliques est disposé dans le prolongement du tube de lancement, afin d'éviter le choc de la bombe libérée contre un organe de l'avion.



BOMBE LANCÉE PAR UN TAUBE

A. *Tube de cuivre ;* B. *Détonateur ;* C. *Ressort du percuteur ;* D. *Logement du ressort ;* E. *Pointe du percuteur ;* F. *Masse de bronze ;* G. *Gorge ;* H. *Pointe d'arrêt ;* I. *Tube de laiton ;* J. *Tige centrale ;* K. *Ecrou ;* L. *Hélice à trois branches.*

Voici la disposition qui a été adoptée pour ce lance-bombes : la planche qui porte les pédales est fixée au plancher à droite de l'observateur ; l'explosif est contenu dans un récipient ayant la forme d'une poire très allongée. On commence d'abord par coiffer la partie supérieure de chaque bombe d'un couvercle. L'opérateur appuie sur la pédale qui correspond à la bombe et agit, par l'intermédiaire d' n câble Bowden, sur une fourche dont les branches, en s'écartant, permettent au collet supérieur du projectile de s'engager dans l'orifice supérieur du couvercle. En lâchant la pédale, la bombe est maintenue en place. Quand les trois bombes, qui sont coiffées du cercle de retenue, ont été introduites dans leurs tubes respectifs, le plateau qui soutient ces dernières est replacé sur l'ouverture pratiquée dans le plancher du fuselage et les bombes peuvent alors être lancées de l'aéroplane.

Si le bombardier appuie sur une pédale, il ouvre la fourche qui retenait la bombe et la libère ainsi. Ce lance-bombes qui, il faut le reconnaître, présente des qualités de simplicité, de sûreté de fonctionnement et surtout de facilité de rechargement, a ses tubes et ses pédales peints de couleurs différentes afin d'éviter les erreurs de manœuvre.

Les bombes dont nous venons de parler sont employées à bord des avions allemands et, croyons-nous, ce sont là les seuls modèles utilisés. Du reste, nos ennemis se servent également de ces engins, sous de plus fortes dimensions, à bord de leurs dirigeables. Les bombes sont généralement abandonnées à bord des zeppelins, en chute libre, en utilisant un procédé de déclanchement que l'on fait opérer, au moment voulu, quand on a pu déterminer, à l'aide d'un théodolite ou d'une lunette de visée, la trajectoire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

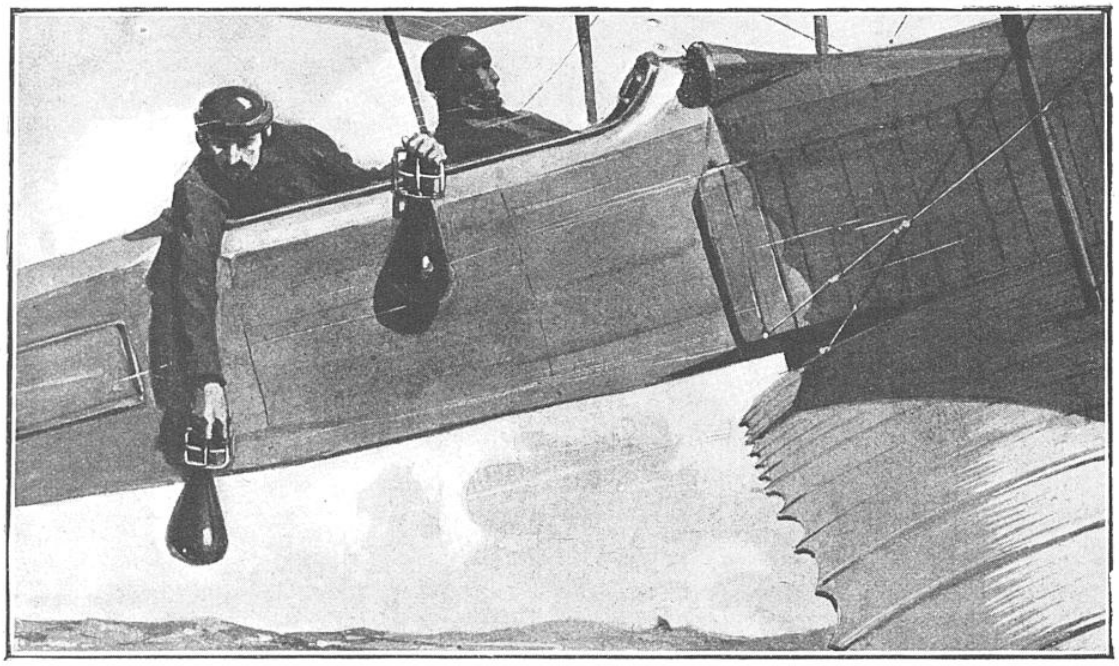
qu'elles doivent suivre, en tenant compte de la hauteur de la chute et de la vitesse de déplacement du zeppelin. On emploie cependant à bord de ces aéronefs des projectiles d'une autre nature, connus en Allemagne sous le nom de *luft torpillen*, ou torpilles aériennes, et lancées au moyen de tubes lance-torpilles, comme on le fait à bord des sous-marins.

Ces torpilles présentent l'aspect d'un cylindre terminé à l'avant par une pointe de forme ogivale; elles sont composées de trois parties différentes : à l'avant se trouve l'obus qui est muni d'un percuteur et chargé de trinitrotoluol; à la suite, on voit un cylindre qui contient une poudre dite « poudre fusante » et qui produit par sa combustion une quantité considérable de fumée et de gaz mais qui ne provoque pas de flammes; enfin, à l'arrière, est fixée une turbine.

Bien entendu, cette torpille est placée dans un tube lance-torpilles pouvant être braqué dans toutes les directions. On provoque le départ de ces torpilles en faisant fonctionner une gâchette qui commande un inflammateur électrique. L'étincelle que l'on provoque ainsi met le feu à la poudre fusante de la torpille et les gaz produits par cette poudre, en s'échappant par l'arrière du cylindre, mettent en marche la turbine qui sert d'appareil propulseur à la torpille aérienne.

A propos de ces torpilles de zeppelin, M. Cléry a publié une note très intéressante dont nous allons reproduire les grandes lignes : les établissements Krupp avaient acheté, vers 1908, la licence de fabrication d'une torpille aérienne qui était destinée à armer et à attaquer les aéronefs. Cette torpille avait été inventée par le lieutenant-colonel Unge, de l'armée suédoise. Vers 1909, une centaine de ces torpilles aériennes, accompagnées d'un lance-torpilles spécial à ces engins, furent transportées à Essen, où devaient être effectuées des expériences. Ces torpilles, d'un poids de 35 kilogrammes, avaient une vitesse de départ de 50 mètres par seconde, qui pouvait aller jusqu'à 300 mètres; elles étaient à même de transporter à 5 kilomètres de distance une charge explosive de 2 kilogrammes. Leur explosion pouvait se produire, soit au contact de l'objet visé, soit à un moment choisi par le bombardier, grâce à un mécanisme d'horlogerie. Il est très vraisemblable que les torpilles employées présentement à bord des zeppelins ne sont autres que les torpilles Unge, modifiées et perfectionnées par Krupp.

Nous devons ajouter, pour être plus précis, que certains des projectiles utilisés par les zeppelins qui bombardèrent Nancy, différaient très sensiblement de ceux que nous

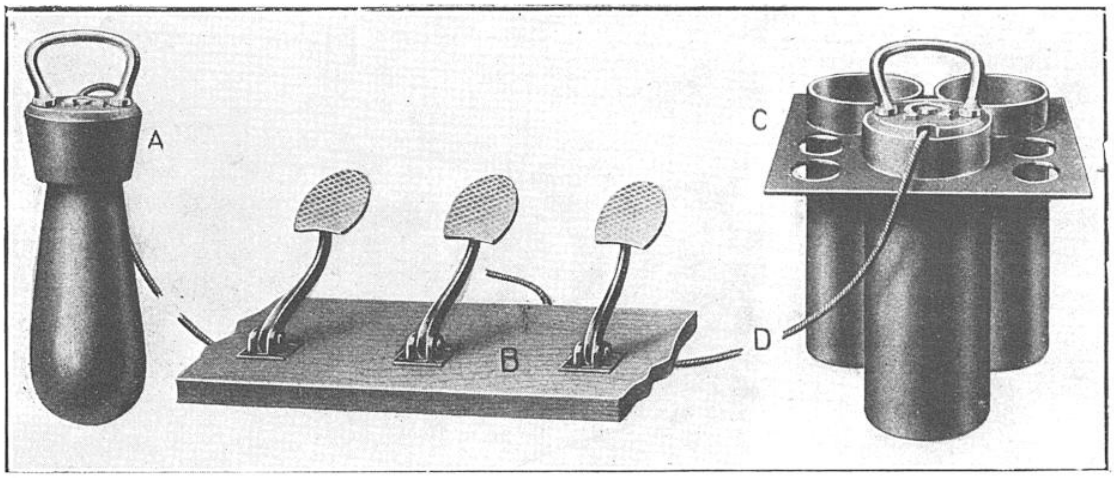


A BORD D'UN AÉROPLANE ENNEMI, UN BOMBARDIER S'APPRÊTE A LACHER SA BOMBE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venons de décrire. On a pu en recueillir quelques-uns qui n'avaient pas explosé; ces engins, qui pesaient 50 kilogrammes, affectaient la forme de bombes sphériques et se trouvaient constitués par trois enveloppes distinctes, enveloppes qui étaient reliées

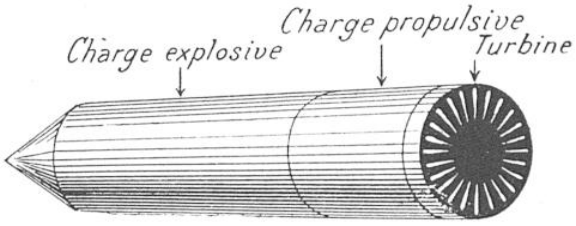
La plupart des zeppelins sont, enfin, munis de canons-revolvers et de mitrailleuses placés dans les nacelles. On a renoncé à disposer ces mitrailleuses sur une plate-forme située au-dessus de la carcasse métallique, comme cela avait eu lieu au début des hosti-



LE LANCE-BOMBES PERFECTIONNÉ POUR AVIONS, SYSTÈME ALLEMAND

A. *Bombe chargée munie de son couvercle ;* B. *Planche portant les pédales ;* C. *Plateau supportant les trois tubes de lancement ;* D. *Câble de Bowden agissant sur la fourche dont les deux branches, en s'ouvrant, libèrent le projectile aérien.*

intérieurement, suivant divers diamètres, par des embrasures en cuivre, de telle façon qu'un point de rupture donnait toujours trois éclats. La paroi extérieure de ces bombes présentait des trous dont la profondeur atteignait la surface intérieure de la troisième enveloppe. Ces trous étaient obstrués par des rivets de fer ayant, à l'un des bouts, à l'intérieur de la bombe, la tête ronde des rivets normaux et, à l'autre extrémité, c'est-à-dire à l'extérieur, une surface plane, qui affleurait la surface extérieure de la bombe; celle-ci était munie de percuteurs disposés de telle façon que l'engin devait éclater quelle que soit la position du projectile au moment de son arrivée sur l'objet visé. D'ailleurs, il faut ajouter que quelques-unes de ces bombes sont agencées de telle façon qu'elles sont plus redoutables par les incendies qu'elles provoquent que du fait de leur éclatement.



TORPILLE AÉRIENNE LANCÉE PAR UN ZEPPELIN LORS DE L'ATTAQUE DE CUXHAVEN (ANGLETERRE) ET NON ÉCLATÉE

lités, car un zeppelin fut enflammé de ce fait. Cette artillerie, bien connue de tous et que nous ne décrirons par conséquent pas, est destinée à lutter contre les avions et les dirigeables des alliés et non pas contre les attroupements, auxquels sont spécialement destinées les bombes dont nous venons de parler.

Les Allemands ne se contentent pas de laisser tomber de leurs aéroplanes et de leurs dirigeables des engins explosifs.

Les zeppelins qui ont opéré en Angleterre et en France, notamment à Levallois-Perret et à Asnières, ont projeté sur d'inoffensives cités des projectiles qui mettent le feu aux bâtiments sur lesquels ils tombent et aux objets ou matériaux qu'ils contiennent. A cet effet, la bombe incendiaire est remplie de substances chimiques ayant pour but de produire des flammes et des ruisseaux incandescents de métaux fondus. On peut combattre les effets destructeurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TORPILLE AÉRIENNE RAMASSÉE SUR LA COTE ANGLAISE

Elle diffère du type précédent en ce sens qu'elle est complètement conique.

AUTRE VARIÉTÉ DE TORPILLE LANCÉE PAR UN ZEPPELIN

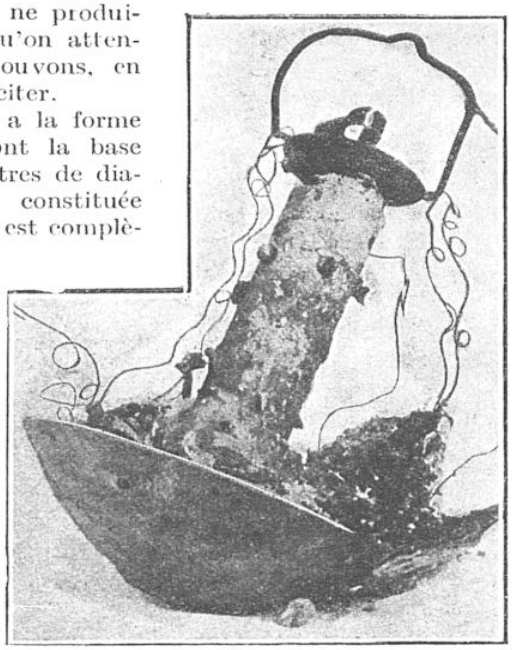
Le corps de celle-ci est cylindrique et les parties extrêmes sont coniques.

de ces projectiles en arrosant le point de chute au moyen de torrents d'eau, ou en le recouvrant d'une épaisse couche de sable. Il est inutile de chercher à obtenir un résultat d'extinction en employant quelques seaux d'eau ou quelques pelletées de sable ; il faut opérer en grand, sous peine de ne rien éteindre.

Ces engins, formellement interdits par l'une des clauses de la convention de La Haye, sont généralement de construction assez défectueuse; ils n'éclatent souvent pas ou, quand ils s'enflamment au contact d'un corps dur, ils ne produisent pas tous les effets qu'on attendait d'eux. Nous ne pouvons, en somme, que nous en féliciter.

La bombe incendiaire a la forme d'un tronc de cône dont la base inférieure a 254 millimètres de diamètre; son enveloppe, constituée d'une matière résineuse, est complètement entourée par un câble de chanvre roulé en spirale. La base est formée d'une calotte métallique et la cavité ménagée au centre du gâteau de résine est remplie d'une matière dénommée « thermit », dans la composition de laquelle entre de la poudre d'aluminium; cette matière est propre à produire une élévation de température considérable, atteignant 3.000° c. Les flammes se développent immédiatement et en quantité fantastique.

A la partie inférieure du cône intérieur de thermit est disposé un cube de phosphore blanc fondu qui produit en brûlant des fumées asphyxiantes très nocives. La résine donne également naissance à un nuage de fumée très épais. Au sommet de la bombe est un dispositif d'allumage automatique placé directement sous l'anneau métallique qui sert au pilote à saisir la bombe pour la laisser tomber de son bord.



DÉBRIS D'UNE BOMBE INCENDIAIRE

Ce dispositif d'allumage se compose d'un percuteur venant frapper une amorce par suite d'un déclanchement déterminé par la rotation d'une petite hélice à deux pales.

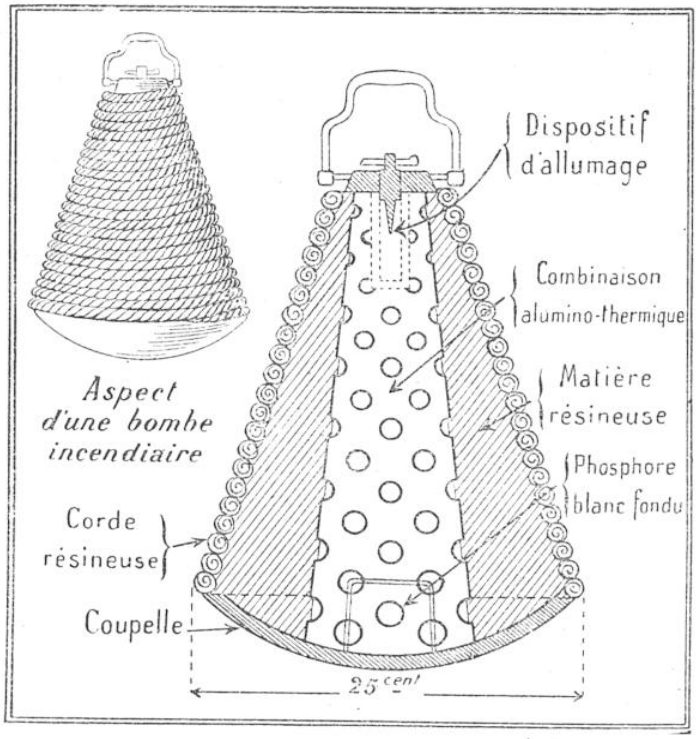
Quelques-uns de ces engins non éclatés ont été démontés et examinés avec soin; comme nous l'avons dit tout à l'heure, ils ne sont pas très redoutables, car il arrive fréquemment que le percuteur ne fonctionne pas. Dans ce cas, il ne faut pas hésiter à saisir la bombe et à la noyer ou bien à la projeter au milieu d'un espace libre, cour ou jardin, car il peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arriver que l'inflammation se produise quelques minutes après la chute du projectile aérien. De toutes façons, si l'on trouve des bombes non éclatées, il faut se garder de chercher à les démonter soi-même, car on risque de faire fonctionner inopinément le percuteur et l'on s'expose ainsi à la mort. La même recommandation s'applique aux obus.

Nous ne voulons pas terminer cet article sans dire quelques mots d'une question fort intéressante, celle de l'invisibilité des aéroplanes navigant dans l'espace.

Un moyen qui permet de diminuer le bombardement des avions alliés par les Allemands consistera peut-être, en dehors de toutes questions de vitesse, rapidité de manœuvre, etc..., à rendre les aéroplanes invisibles dans les airs. Dans les premiers jours du mois d'août, la presse allemande tout entière annonça à grand fracas une « découverte merveilleuse » qui allait, disait-elle, lui assurer définitivement la maîtrise des airs. Or, cette découverte remonte à plusieurs années déjà et elle a été faite, non en Allemagne, mais de ce côté-ci du Rhin, et ceux de nos journaux qui s'occupent de navigation aérienne en ont longuement parlé.



COUPE VERTICALE DU PROJECTILE INCENDIAIRE DONT SE SERVENT LES ALLEMANDS

En effet, plusieurs chimistes français se sont attachés, depuis trois ans environ, à mettre au point une idée très ingénieuse qui consistait à rendre l'aéroplane tout à fait transparent à l'égal du verre. Grosse de conséquences, cette nouvelle application de l'acétate de cellulose passa inaperçue parce que, comme l'explique M. Jann, on n'avait pas résolu la fabrication industrielle de la plaque résistante et souple d'acétate de cellulose qu'il faut pouvoir réaliser. Les appareils que nous avons vus recouverts de ces plaques d'acétate de cellulose ont, à trente mètres de distance, tout leur entoilage confondu avec le sol. Malheureusement, la cherté de ce produit empêcha pendant longtemps de l'utiliser; la difficulté est aujourd'hui tournée, et l'on fabrique intensivement l'acétate de cellulose en plaque. L'aéroplane ainsi enduit est presque invisible de 700 à 1.000 mètres; les seules parties de l'avion qui puissent être vues sont l'hélice, le moteur et les passagers, car le châssis et la membrure de l'appareil se détachent très peu sur le ciel et se fondent dans les tonalités générales de l'atmosphère. On peut même affirmer que de 1.500 à 2.000 mètres l'avion est tout à fait invisible. Des expériences ont été faites qui ont justifié, à ce point de vue, toutes les prévisions.

On est donc arrivé à ce remarquable résultat de pouvoir assurer, par une très grande tranquillité, les évolutions des aviateurs et de préserver l'existence précieuse de ces héroïques soldats de l'air. Il est facile de s'imaginer, si ce procédé de « diaphanéisation » était généralisé, le dépit de nos ennemis réduits à tirer sur de vagues points et sur des reflets fugitifs, que bien peu d'yeux normaux peuvent découvrir. L'espoir de bien placer des balles ou un obus deviendrait tout à fait vain dans ces conditions et... les Allemands en seraient pour leurs frais de canons, d'autocanons et de mitrailleuses à tir vertical.

Il est vrai que si nos ennemis assurent également l'invisibilité de leurs avions, nous nous trouverons dans la même situation qu'eux. Mais la chose n'est pas encore faite...

GERMAIN DE PÉROTIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quelques vaillants entraîneurs d'hommes

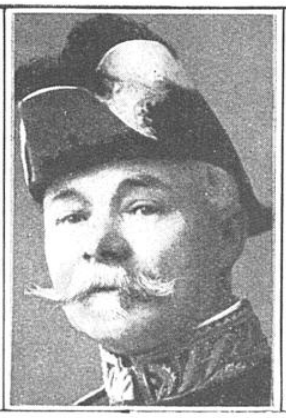
C'EST au général Pétain, commandant le 33e corps d'armée, que nous devons, en grande partie, nos beaux succès de mai 1915, à Notre-Dame-de-Lorette, Ablain-Saint-Nazaire, Carency, La Targette, etc... Cet entraîneur d'hommes, vaillant parmi les vaillants, a été cité à l'ordre du jour de l'armée, ainsi que le corps tout entier qui a exécuté ses ordres avec une belle maestria.

GÉNÉRAL PÉTAIN

GÉNÉRAL MANGIN

LE général Mangin a également fait des prouesses à la tête de la division coloniale qu'il commande. Une citation à l'ordre du jour de l'armée a récompensé le courage du général Hollander, blessé grièvement à son poste de commandement. Le général Gillet, commandant une brigade de cavalerie, a été promu commandeur de la Légion d'honneur sur le champ de bataille.

GÉNÉRAL HOLLANDER



GÉNÉRAL GILLET

GÉN[l] D'INFREVILLE

GÉN[l] DE MONTANGON

GÉNÉRAL DELMOTTE

COMMANDANT la 8e division d'infanterie, le général d'Infreville a été l'objet d'une citation à l'ordre du jour de l'armée pour « ses belles qualités militaires, son coup d'œil sur le terrain, sa ténacité à toute épreuve et son admirable mépris du danger ». Le général de Montangon, pour « le bel exemple d'énergie et de dévouement » qu'il a donné, a reçu la cravate de commandeur. Le général Delmotte, commandant la 85e brigade d'infanterie, et le général Pillot, commandant la 67e brigade d'infanterie, ont été cités tous deux à l'ordre du jour de l'armée pour leur belle conduite au feu. Ce dernier, dit la citation, « a donné plusieurs fois de sa personne et a fait preuve en maintes circonstances d'expérience, d'énergie et de sang-froid ».

(Cl. Walery, Pirou, P. Petit.)

GÉNÉRAL PILLOT

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SUR LE FRONT OCCIDENTAL, FRANÇAIS, ANGLAIS ET BELGES SONT TOUJOURS EN BONNE POSTURE

Depuis le 1er octobre 1914, c'est-à-dire depuis deux semaines environ après la bataille de la Marne, le front des alliés n'a pas subi de modifications très importantes. Il s'est étendu d'Arras à la mer du Nord, dans ce mouvement remontant que chacun des adversaires effectuait pour tâcher de déborder et d'envelopper l'autre à l'extrémité septentrionale de la ligne de combat.

L'ennemi s'est incrusté dans des positions formidablement défendues; nous avons fait de même. Sur certains points de cet immense front fortifié, nous avons gagné du terrain; sur d'autres, nous avons dû en céder. Au cours de ces dix derniers mois de guerre, les sinuosités de notre rempart de tranchées se sont fréquemment déplacées; mais, comme nous l'avons dit tout à l'heure, sans amener un changement très appréciable dans la situation des armées adverses.

Les cartes que nous publions dans la partie de ce volume consacrée au récit des faits de guerre sur le théâtre occidental des hostilités montrent aussi exactement que possible l'emplacement du front français au 1er octobre 1914 et les positions occupées par nos troupes au 1er août 1915. On pourra ainsi se rendre compte des résultats acquis.

Dans les Flandres, en Artois et sur l'Aisne

La phase des grandes opérations sur la partie nord du front occidental — tentative infructueuse des Allemands sur l'Yser, offensive plus heureuse de l'armée française dans l'Artois — a été suivie, pendant ces deux derniers mois, d'une période d'activité moindre.

L'ennemi qui, durant ce laps de temps, portait son principal effort du côté russe, s'est trouvé incapable d'une entreprise sérieuse contre nos lignes. De notre côté, avec nos alliés anglo-belges, nous avons jugé expédient, pour des raisons tirées de l'expérience des campagnes précédentes, de ne plus engager de très grandes offensives sans disposer de munitions abondantes, et il nous était d'autant plus loisible de rester provisoirement sur la défensive-offensive sur ce secteur du front que, par le gain de plusieurs points d'appuis enlevés aux Allemands, nous contraignions ceux-ci à un effort persistant en vue de nous les reprendre; or, l'usure de l'ennemi — usure lente dans l'espèce, mais usure quand même — n'est-elle pas après tout le principal objectif de la guerre, surtout de la lutte actuelle?

SIR HERBERT PLUMMER

Commandant des forces anglaises dans le secteur avoisinant Ypres.

On verra plus loin, en effet, que la bataille de l'Artois, loin d'être terminée, s'est poursuivie de jour en jour par des actions de détail des plus coûteuses pour l'adversaire et presque inefficaces, des plus déprimantes pour son moral. Même dans des proportions réduites, notre initiative nous a permis de conserver là notre ascendant considérable sur l'ennemi.

Si maintenant nous suivons la ligne du front septentrional, nous ne trouverons que fort peu de choses à signaler au-dessus de ce secteur d'Arras.

A l'extrême aile, l'armée belge continue à tenir avec succès les 28 kilomètres de front dont elle a la garde, et tente même par moment d'empiéter sur les lignes allemandes. C'est ainsi que le 15 juin, au sud des pentes du chemin de fer de Dixmude, nos alliés ont jeté un bataillon sur la rive est de l'Yser et ont détruit un blockhaus aux abords du château. D'autre part, leur artillerie répond efficacement aux bombardements dirigés fréquemment par l'ennemi sur les lignes de tranchées, notamment sur celles de la région de Saint-Georges, au sud-est de Nieuport.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand nous aurons ajouté que, le 10 juillet, une attaque allemande a été repoussée sur l'Yser, en face de la fameuse Maison du Passeur, nous aurons noté à peu près tout ce qui vaut d'être rapporté de cette région.

A peine plus mouvementées ont été les opérations dans le secteur suivant : celui d'Ypres. Là, le 6 juillet, nos alliés anglais ont attaque anglaise, à la date du 30, rétablissait à peu près les choses sur ce point en saillant, et dont la conservation est par conséquent d'une certaine importance.

A la fameuse cote 60 la situation n'a pas changé; la colline reste indivise entre les deux adversaires. Les Allemands tiennent la crête et l'un des versants, alors que les An-

LE THÉATRE DE LA RÉSISTANCE DES ALLIÉS EN BELGIQUE OCCIDENTALE

Au 1er octobre 1914, le front de combat ne s'était point encore étendu jusque dans cette région

enlevé quelques tranchées à l'ennemi à Pilken, au nord d'Ypres, et, le 8 juillet, une contre-attaque ennemie a été impuissante à remettre ce petit succès en question. Les Allemands, le 19, se vengeaient en bombardant, dans la même zone, l'église de Boesinghe. C'est là leur procédé habituel.

A l'est d'Ypres, nos alliés avaient de même gagné un peu de terrain à Hooghe, mais dans les derniers jours de juillet, à l'aide de liquides enflammés et de gaz asphyxiants, l'ennemi avait pu reprendre une partie des tranchées qu'il avait perdues. Une contre-

glais sont solidement retranchés sur la pente opposée. Ils s'observent et tiraillent.

Il n'y a rien à dire encore de l'autre armée anglaise qui défend le secteur Armentières-La Bassée. Aucun changement appréciable ne s'est produit là. C'est, là aussi, la lente guerre d'artillerie, de mines et de grenades qui, étant donné les fortes positions occupées de part et d'autre, ne peut guère y apporter de modifications sensibles. Le 16 juin, nos alliés enlevaient une série de tranchées à l'ouest de La Bassée, mais une contre-attaque allemande les leur reprenait peu après. Une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

petite action locale du côté de Givenchy ne donna guère de résultats plus fameux.

Nous avons déjà dit que la bataille continue quotidiennement dans le secteur de l'Artois et si ses péripéties ne sont pas aussi saisissantes que celles que nous a apportées le mois de mai, elles n'en restent pas moins intéressantes à tous égards.

De notre côté, nous nous sommes employés à élargir nos conquêtes; nous avions à parachever la prise du fameux Labyrinthe, à poursuivre sur tous les points propices nos travaux d'approche vers le réduit de Souchez, à dégager les pentes nord-est, au bas de Notre-Dame-de-Lorette, à proximité de la cote 165. et à progresser si possible dans la direction d'Angres.

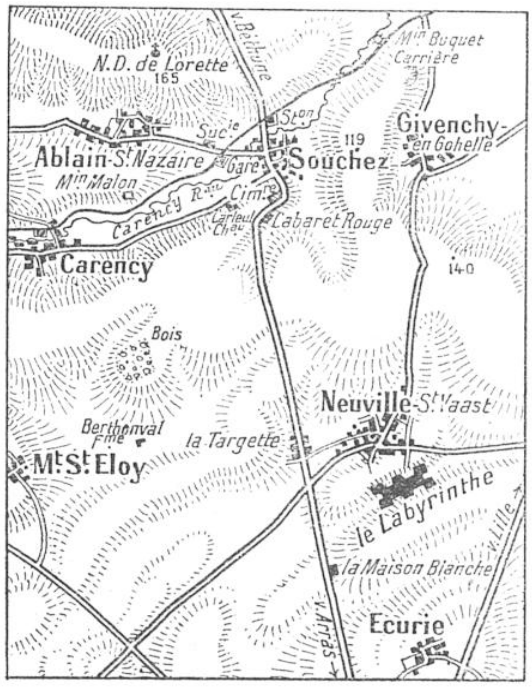
Les Allemands, eux, avaient une tâche plus malaisée encore. Entassés et menacés sur un des points les plus sensibles du front, ayant, au surplus, — leurs récits des sanglantes affaires de mai l'attestent — senti passer le vent de la « trouée », ils ont cherché à tout prix à reconquérir les points d'appui que nous leur avions pris. Jusqu'ici toutes leurs tentatives dans ce sens ont échoué, et ni la puissante artillerie qu'ils ont massée sur cette partie du front, ni les attaques constantes et réitérées de leur infanterie n'ont eu d'autres effets que d'imposer à nos progrès une allure moins rapide. De ces déconvenues ils se vengent en soumettant Arras à un feu continu de grosse artillerie.

C'est, on le sait, le 30 mai que trois régiments français avaient commencé l'attaque du système d'ouvrages et de tranchées ennemies formant saillant entre Neuville-Saint-Vaast et Ecurie. Le « Labyrinthe », c'est ainsi que nos soldats l'avaient baptisé, fut, à partir de ce moment, le théâtre d'une lutte ininterrompue de trois semaines, au cours de laquelle nos troupes déployèrent des trésors d'héroïsme et de ténacité. Sous le feu concentré de l'artillerie allemande de Givenchy, de la Folie, de Thélus et de Beaurain, elles enlèvent successivement l'organisation ennemie, et le 16 juin, à l'extrémité nord du Labyrinthe, elles donnent l'assaut au boyau principal, dit d'Eulenbourg. En trois minutes nos vaillants s'en emparent et l'occupent. Trois jours encore on se bat dans les dernières tranchées; aussi, finalement, le 19, le Labyrinthe est à nous. Les Allemands ont perdu là un régiment entier, le 161e. Un autre régiment bavarois y a été décimé. Un millier de prisonniers de tous grades est resté entre nos mains.

LE GÉNÉRAL WILLCOKS
Commandant les troupes indiennes dans les Flandres.

Ce succès et ceux que nous remportions simultanément sur des points voisins devaient naturellement provoquer une recrudescence furieuse, épileptique de l'offensive ennemie.

Le 17, nous progressions dans la partie nord du secteur de l'Artois en enlevant plusieurs lignes de tranchées des deux côtés de la route d'Aix-Noulette à Souchez. Nous entourions l'ennemi dans le Fond de Buval et nous gagnions du terrain vers Souchez, dans plusieurs directions.



LE TERRITOIRE AU NORD D'ARRAS

Plus au sud, nous enlevions le cimetière de Souchez et, par de brillants assauts, les pentes au sud-est de Souchez et notamment la cote 119.

Au nord, à l'est et au sud de Neuville-Saint-Vaast, nous prenions d'assaut la première ligne ennemie.

En somme, action intense dans laquelle l'ennemi avait engagé onze divisions. Les pertes furent sérieuses, du côté allemand surtout, où l'on s'épuisa en contre-attaques absolument vaines.

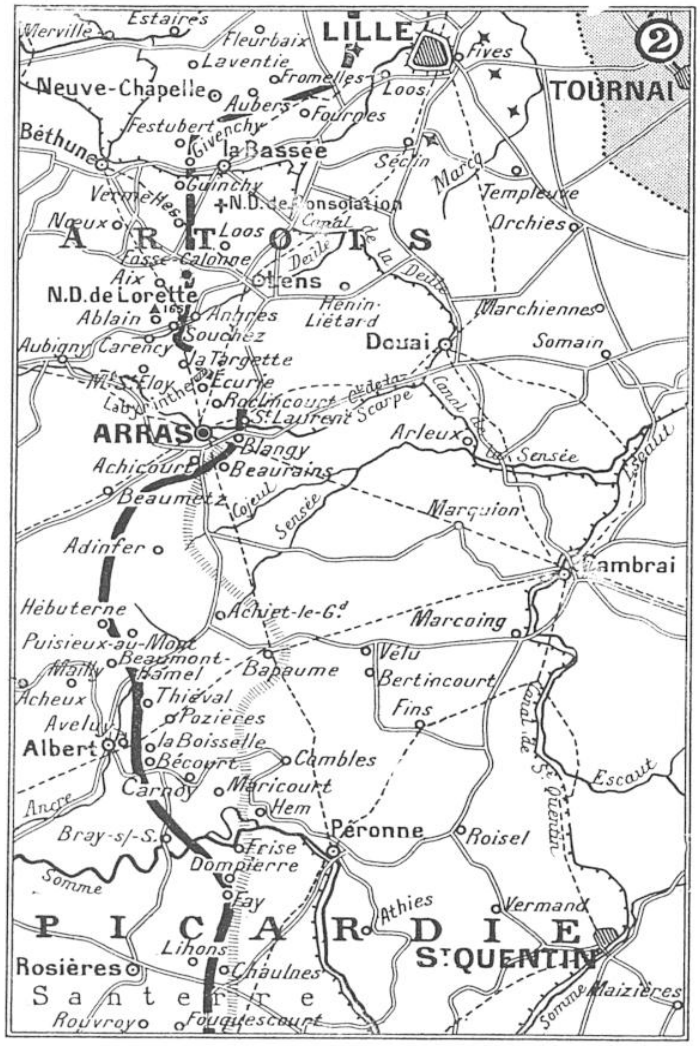
Le surlendemain 19, nouvel avantage. Nos troupes enlèvent d'assaut le Fond de Buval que l'ennemi nous disputait depuis le 9 mai, et, le 20, elles progressent d'environ un kilomètre dans la direction de Souchez; le 21 les mêmes se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rapprochent encore du village, après avoir enlevé de haute lutte plusieurs tranchées.

Le 25 juin, nous progressions entre Angres et S[illegible]ez; le 27, l'ennemi reprend pied sur 200 mètres dans le chemin creux d'Ablain-Saint-N[illegible]e à Souchez; le 29, il reperd ses av[illegible] [illegible] obstin[illegible] [illegible]taque en [illegible]ormations serrées pour nous expulser du chemin creux, mais c'est aussi en pure perte.

Le 6 juillet, l'ennemi engage une action des plus vives autour de la station du petit chemin de fer local de Souchez; la gare reste finalement en notre pouvoir. Le 8, combat plus général, entre Angres et Souchez, au nord de la route de Béthune, et enfin au nord de la station de Souchez, où nous enlevons une tranchée et prenons un canon; le 10, nous élargissons encore nos gains dans ce rayon; le 12, les Allemands attaquent avec des projectiles asphyxiants au sud de Souchez; repoussés, ils reviennent à la charge en nombre et reprennent possession du cimetière.



LES SECTEURS DE L'ARTOIS ET DE LA PICARDIE

Notre front au 1er octobre 1914.

Notre front au 1er août 1915.

Dans les derniers jours de juillet, ce sont les combats d'artillerie qui dominent et les rares attaques d'infanterie sont invariablement repoussées. Le 2 août, nous nous rendons maîtres d'un nouvel et très important élément de tranchée dans le chemin creux qui va d'Ablain-Saint-Nazaire à Angres, au nord de la route nationale de Béthune.

On sait que le 7 juin, au sud-ouest d'Arras, nous avions enlevé, près d'Hébuterne deux lignes de tranchées ennemies, sur un front de 1.200 mètres. Vainement les Allemands ont essayé de réagir depuis leurs contre-attaques du 9, du 11, du 12, du 13, du 15, et n'ont eu d'autre résultat que de nous permettre d'élargir encore nos gains.

Peu de choses à signaler du front de la Somme. Là c'est la guerre de chicane à coups d'explosion de fourneaux de mines. Préparées de la sorte, des attaques allemandes déclenchées les 21 et 24 juin, à Dompierre, le 25, à la Boisselle, ont été enrayées net par le feu de notre artillerie. Le 1er juillet, c'est nous qui bouleversons, par les mêmes procédés, des ouvrages ennemis, à Dompierre, et le 10, nous bombardons efficacement les positions allemandes de Fricourt.

Dans le secteur entre Oise et Aisne, c'est le plateau situé à l'est de Tracy, qui a continué à être le théâtre d'une certaine activité. On se souvient que sur ce point nous avions pris d'assaut, le 6 juin, une forte organisation défensive allemande qui formait saillant dans nos lignes devant la ferme de Quennevières. Sur 1.200 mètres, nous l'avions enfoncée et infligé à l'ennemi des pertes sérieuses, 3.000 hommes au moins.

Hâtivement, les Allemands avaient amené des renforts en automobile et, en consolidant leurs lignes, s'étaient mis en mesure — ils le croyaient du moins — de réparer leur échec. Le 9, ils contre-attaquent en vain; le 12, ils ne sont pas plus heureux; le 13, au

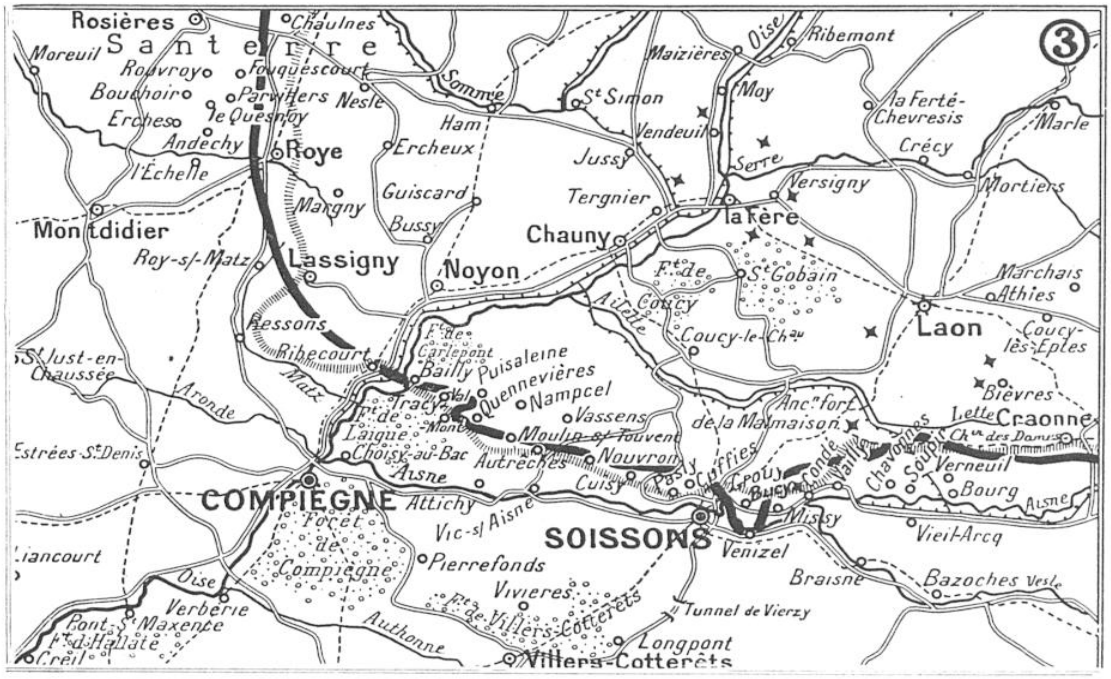
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contraire, nous progressons légèrement, et quand, dans la nuit du 14 au 15, l'ennemi engage huit bataillons devant nos lignes, il ne réussit qu'à grossir le chiffre de ses pertes.

Dérangé pour quelque temps, il recommence le 22, se livre, les jours suivants, à un bombardement intense de nos positions, veut attaquer de nouveau le 27, mais est incapable de déboucher de ses tranchées.

Le 16 juillet, le communiqué signalait une affaire qui pouvait laisser croire que les Allemands avaient l'intention de tâter notre front de l'Aisne en vue d'une offensive de quelque envergure. Après avoir lancé 4.000 obus sur le secteur de Fontenoy, à l'ouest de Soissons, ils tentaient un coup de main contre un de nos ouvrages. La tentative échoua... Elle est restée isolée.

En dehors du bombardement périodique de Soissons et de Reims, il n'y a pas grand' chose à relever sur la partie du front de l'Aisne et de Champagne; de loin en loin une petite action, précédée d'explosions de mines dans les parages de Berry-au-Bac; même guerre de sape entre Perthes et Beauséjour, mais en somme rien d'essentiel.



LA PARTIE DU FRONT DE COMBAT LA PLUS RAPPROCHÉE DE PARIS

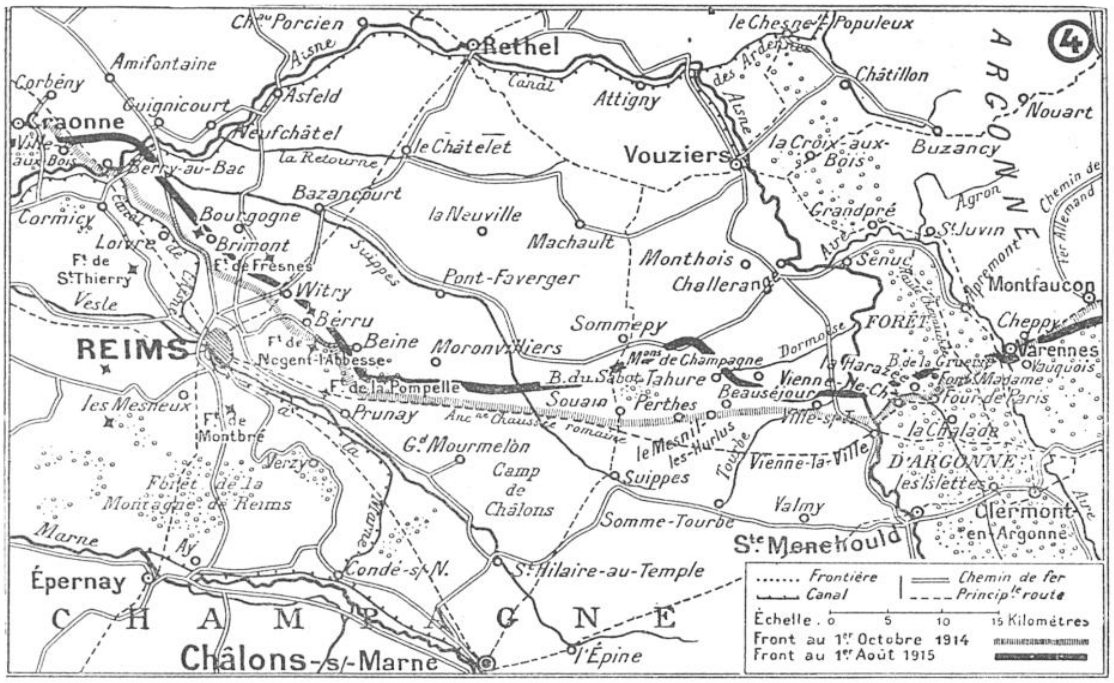
Nos positions au 1er octobre 1914. — *Nos positions au 1er août 1915.*

De la Champagne à la Lorraine

La région du front comprise entre le cours supérieur de l'Aisne et les Hauts-de-Meuse est le seul secteur du front occidental où, durant ces deux derniers mois, les Allemands aient eu la prétention de nous disputer l'initiative des opérations. C'est que là commande le kronprinz, et le fils du kaiser veut des lauriers coûte que coûte. Il les lui faut pour réparer son prestige ruiné, et avec son incorrigible présomption, il a cru le moment venu de les cueillir en forêt d'Argonne. La récolte, encore qu'abondamment arrosée du sang de son armée, a été plus que maigre. Nos lecteurs vont pouvoir en juger.

L'objectif stratégique, on le connaît. Son armée, dès le début, a eu pour mission de réduire Verdun et le rempart des Hauts-de-Meuse. L'investissement s'est fait, à distance d'ailleurs toujours respectueuse, par les lignes au nord de la zone, à l'est par celles de la Woëvre, par l'emprise sur les Hauts-de-Meuse et par le coin de Saint-Mihiel. Mais là, les troupes allemandes, loin d'avancer, ont perdu plutôt du terrain. Qu'à cela ne tienne. On tentera un gros effort du côté de l'ouest, de manière à priver Verdun de ses moyens de communication et à isoler complètement cette place : d'une part, la ligne de chemin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LES SECTEURS CHAMPAGNE ET ARGONNE, OU NOS PROGRÈS ONT ÉTÉ SENSIBLES

de fer de Châlons, d'autre part, la route de Châlons, Sainte-Menehould, Clermont.

Mais pour atteindre ce but, il faut percer dans l'Argonne et nous avons montré, pendant la phase précédente des hostilités, que nous n'étions pas d'humeur à nous laisser faire. Le kronprinz avait demandé de gros moyens pour réaliser son plan et il semble bien que l'état-major allemand ait pu lui accorder les renforts voulus au moyen d'une armée concentrée à Metz. Est-il besoin d'ajouter que d'excellentes troupes ont été mises à sa disposition et que des généraux de valeur président aux opérations dont il a le commandement nominal ?

LE TIR D'UN « CRAPOUILLOT » DANS L'ARGONNE

Et, de fait, les hostilités ont pris sur cette partie du front une envergure qu'elles n'avaient pas eue jusqu'ici. La lutte dans la forêt proprement dite et à l'est de celle-ci, à Boureuilles et à Vauquois, s'est étendue, en s'intensifiant, à la lisière ouest, autrement dit elle s'est développée depuis le rebord oriental, le chemin culminant dit de la Haute-Chevauchée, parallèle au cours de l'Aire, jusqu'à la route de Binarville-Servon, Vienne-le-Château, parallèle au cours de l'Aisne, l'important nœud de route que représente le fortin du Four-de-Paris restant comme auparavant le centre de la bataille.

C'est le 20 juin que les Allemands déclenchèrent le mouvement par une forte action d'artillerie entre Binarville et Vienne-le-Château. L'offensive ennemie est aussitôt enrayée. Le 26, les Allemands nous attaquent un peu plus à l'est, à Bagatelle ; ils sont en force, mais leurs pertes sont d'autant plus élevées. Le 30, ils développent une assez grosse offensive sur un front plus étendu, entre la route de Binarville et le Four-de-Paris, mais leur furieux effort ne leur vaut que le gain de quelques tranchées vers Bagatelle, car partout ailleurs ils sont repoussés et subissent de grosses pertes.

Le 2 juillet, ils reviennent à la charge,

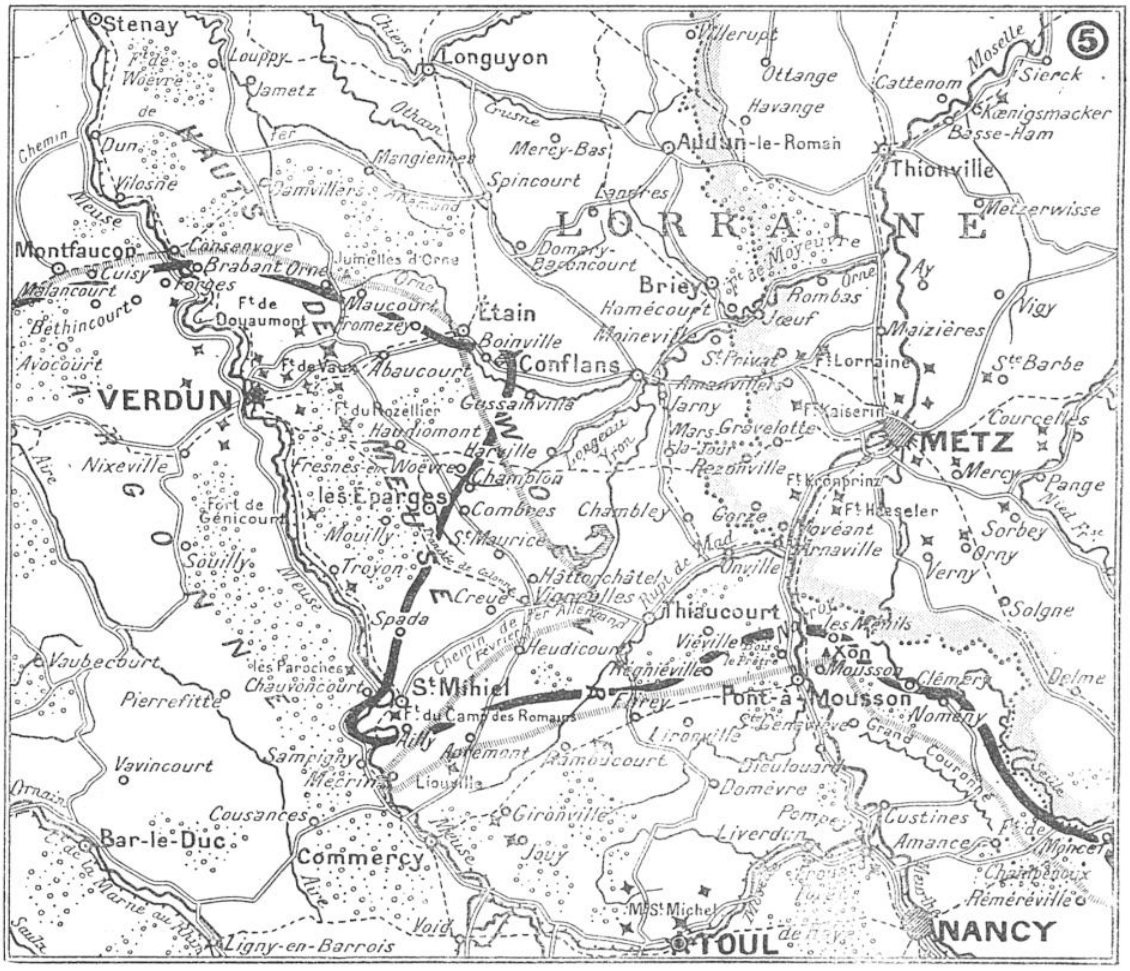
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toujours dans ce même secteur, à l'est de la route de Binarville et cette fois avec leurs moyens barbares des grands jours, c'est-à-dire avec tout l'arsenal des obus et gaz asphyxiants; mais encore une fois les résultats qu'ils obtiennent sont disproportionnés avec l'appareil déployé. Une série d'attaques est repoussée et la lutte continue, opiniâtre, pendant la journée du 3.

Accalmie jusqu'au 12, où le combat reprend avec violence dans le secteur est du massif, cette fois, autour de l'ouvrage de Marie-Thérèse, du fortin du Four-de-Paris, de Bolante et de la Haute-Chevauchée.

Le lendemain 13, c'est la véritable bataille à travers toutes les lignes de la forêt, de la route de Binarville à la Haute-Chevauchée. Nos premières lignes sont bombardées à outrance, et des tirs de barrages tout aussi violents empêchent ses réserves d'arriver. En même temps l'ennemi prodigue les obus asphyxiants; son infanterie, comprenant entre autres cinq régiments du 16e corps, attaque en masse. Devant ce déluge de projectiles et ces forces écrasantes, nos premières lignes sont forcées de se replier, dans la partie orientale de la forêt surtout, où le choc a été particulièrement violent. Sur certains points l'ennemi a réussi à nous entamer sur quatre cents mètres de profondeur, mais des contre-attaques énergiques ne tardent pas à enrayer ses progrès.

Le 14, l'ennemi nous entreprend à nouveau entre Marie-Thérèse et la Haute-Chevauchée. Nous ripostons en prenant l'offensive dans le secteur occidental, au nord de la route de Servon, et occupons le bois Beaurain; le 15, nous reperdons ce dernier point, mais repoussons des attaques ennemies à la Haute-Chevauchée et à Boureuilles.



LES HAUTS-DE-MEUSE ET LE FRONT DÉFENSIF AU NORD DE TOUL ET DE NANCY

Nos positions au 1er octobre 1914. *Nos positions au 1er août 1915.*

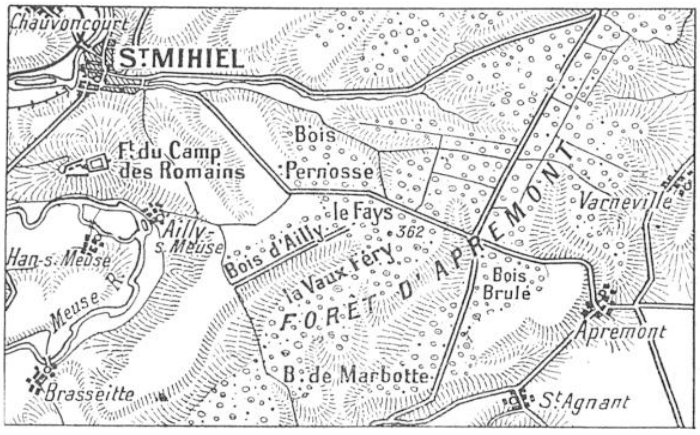
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 17, c'est encore à Boureuilles, à la cote 263, que l'ennemi nous tâte, à deux reprises, mais sans succès aucun. Le 19, il nous attaque tout aussi vainement à Saint-Hubert; le 21, il réussit à nous prendre un élément de défense, tandis que le surlendemain 23, c'est nous qui nous emparons d'une tranchée ennemie.

La guerre à coups de mine, jet de bombes et de torpilles se poursuit ainsi jusqu'au 1er août. Ce jour-là, les Allemands prononcent plusieurs attaques qui sont toutes repoussées; cependant, à la cote 213, ils réussissent à prendre une de nos tranchées; une contre-attaque nous la rend partiellement.

Dans la journée du 2, ils déclenchent une violente offensive contre nos positions, à Marie-Thérèse. En s'aidant de liquides enflammés, ils arrivent à prendre pied dans une de nos tranchées, dont une contre-attaque admirablement conduite nous restitue bientôt la plus grande partie.

Dans la nuit du 2 au 3 août, on se bat un peu partout : à Saint-Hubert, à Marie-Thérèse, à Fontaine-aux-Charmes, à la cote 213, mais partout les attaques allemandes sont enrayées à leur début même.

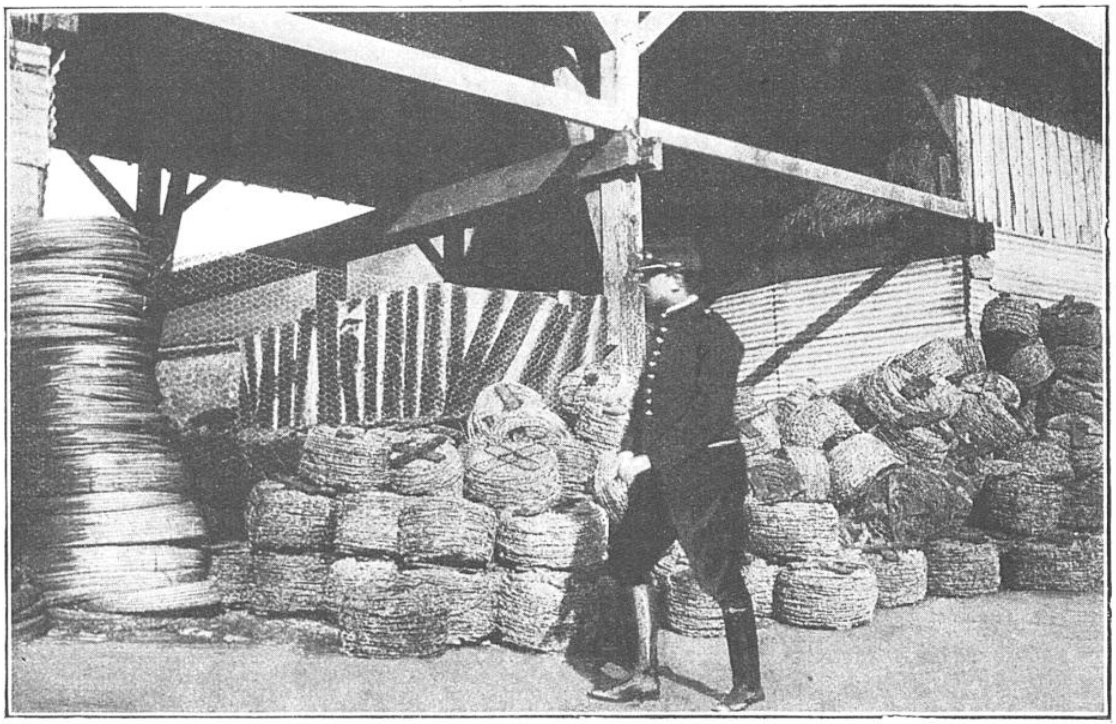


LE BOIS D'AILLY ET LA FORÊT D'APREMONT

Le 4, deux nouvelles attaques ennemies se dessinent : l'une entre la cote 213 et le ravin de la Fontaine-aux-Charmes, l'autre à Marie-Thérèse; les assaillants ne tardent pas à être rejetés dans leurs tranchées, laissant 300 morts sur le terrain.

On voit que la lutte, pour rester continue et opiniâtre, est revenue à des proportions plus modestes dans ce secteur tant disputé.

En somme, la grande offensive du kronprinz a fait faillite. Si son armée a pu, dans



UN DÉPÔT DE FILS DE FER BARBELÉS EN ARRIÈRE DU FRONT

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

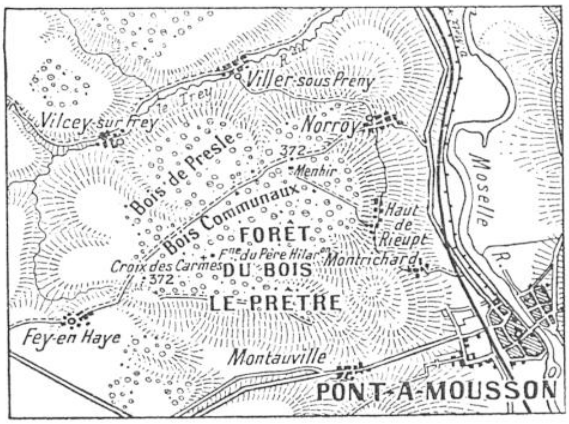
FANTASSINS ALLEMANDS EMBUSQUÉS DANS UN BOIS, AU NORD DE FEY-EN-HAYE

la partie orientale de la forêt, nous prendre par endroits un peu de terrain, elle n'a pas réussi à nous déborder par l'ouest.

Sur les Hauts-de-Meuse, les Allemands se sont efforcés constamment de réagir contre la menace que représentaient pour leur emprise vers Saint-Mihiel les positions occupées par nous aux Eparges et au bois d'Ailly, c'est-à-dire au nord et au sud de leur ligne de pénétration. Les pentes avancées des Hauts-de-Meuse donnant sur la Woëvre sont séparées du gros massif par une défense d'une quarantaine de kilomètres, dite la tranchée de Calonne. En enlevant là à l'ennemi deux lignes de tranchées, nous accentuons encore notre menace. Cela se passe le 20 juin. Aussi du 21 au 28, font-ils d'inutiles efforts pour nous chasser de cette position.

Le 6 juillet se déchaîne une violente offensive ennemie, ayant pour objectif la reprise du ravin de Sonvaux, entre le village des Eparges et la tranchée de Calonne. Elle échoue et celles des jours suivants aussi.

Le 17, après une courte trêve, les Allemands attaquent en force, et cette fois ils reprennent pied dans leurs anciennes positions. Ils ne devaient pas les garder longtemps, car nous les reprenions le lendemain.



LE THÉATRE DES COMBATS A L'OUEST ET AU NORD DE PONT-A-MOUSSON

En corrélation avec ces efforts — nous l'avons déjà signalé et en avons indiqué les raisons — sont ceux que l'ennemi, à diverses reprises, a tentés dans la forêt d'Apremont et au bois d'Ailly. Notre étreinte au sud-est de Saint-Mihiel les gêne. Le 7 juillet, après un très violent bombardement, ils ont prononcé une offensive générale sur la ligne qui va de la rive droite de la Meuse à la Tête-à-Vache (sud d'Ailly). Partout ces attaques furent repoussées, sauf à la Vaux-Féry, où les assaillants réussirent à pénétrer dans nos tranchées. Le 11, renouvellement de la tentative à la Vaux-Féry. Le 2 août, les Allemands attaquèrent sans succès nos positions de la Tête-à-Vache et de la Vaux-Féry.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

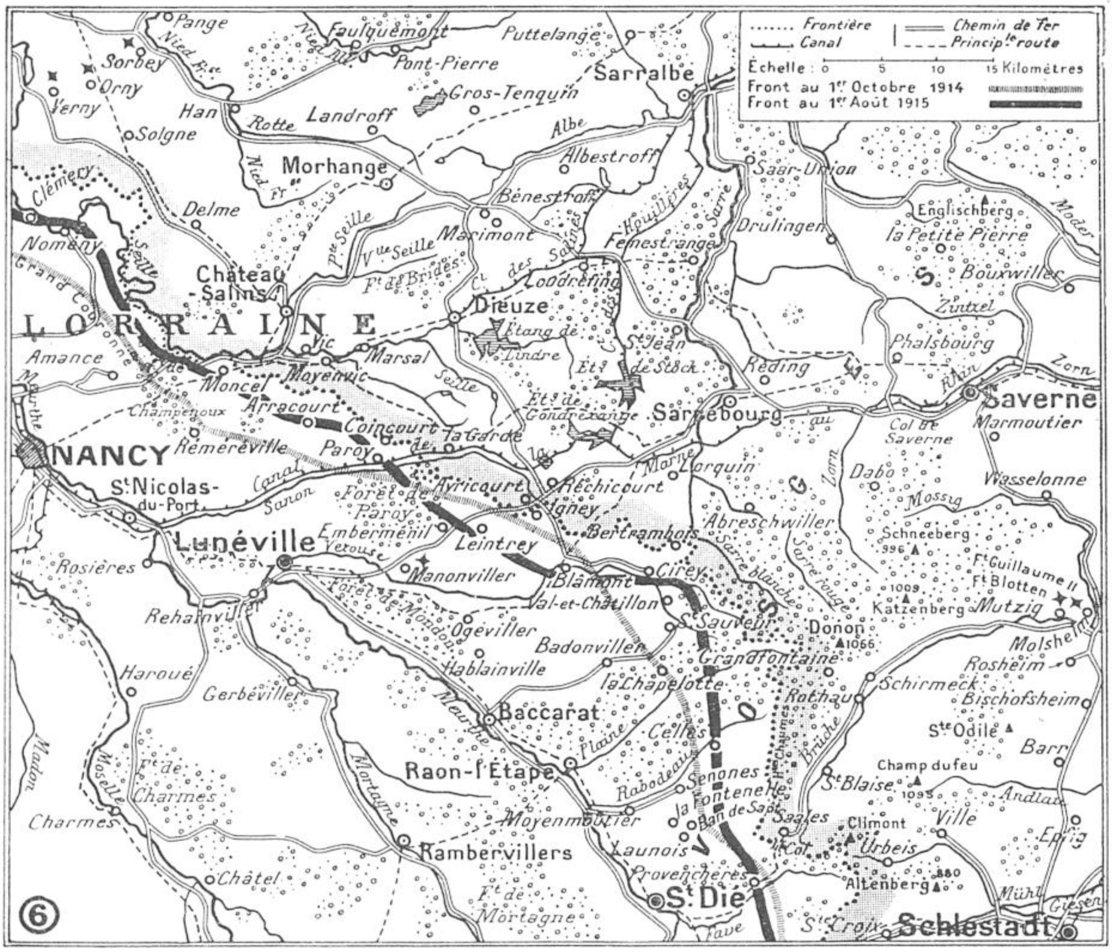
Aux lisières du bois Le Prêtre et dans le pays de Haye, la lutte a également conservé toute son âpreté. Dès le 19 juin, ils attaquent nos positions au nord du bois. Repoussés, ils bombardent, les jours suivants, la partie dite du Quart-en-Réserve. L'effet est presque nul.

Le 5, ils développent une action plus étendue et plus intense encore dans une ligne de cinq kilomètres, allant de la Fey-en-Haye à la Moselle, en passant sur une étendue d'un kilomètre à travers les lisières du bois Le Prêtre. Après un bombardement violent, ils s'élancent sur leurs anciennes tranchées conquises par nous et réussissent à y prendre pied, sans pouvoir les dépasser.

Le 9, entre Fey-en-Haye et le bois Le Prêtre, nous attaquons les lignes allemandes à coups de grenades et reprenons des tranchées que les Allemands nous avaient enlevées. Nous avons à subir le même jour une violente attaque du côté de la Croix-des-Carmes. Nous la repoussons facilement.

Les 12 et 20 juillet, nouvelles offensives ennemies sans résultat. Le 23 juillet, c'est nous qui allons à l'assaut de tranchées antérieurement perdues et qui réussissons à les reprendre. Depuis lors, le calme est revenu.

En Lorraine, les progrès faits par nous antérieurement dans la région comprise entre la Vezouse et la frontière se sont encore accentués. Jadis nous avions surtout progressé dans la région située maintenant au



LES SECTEURS LORRAIN ET VOSGIEN, EN TERRITOIRE FRANÇAIS

sud-est de la forêt de Parroy, c'est-à-dire vers Laneuveville-au-Bois et Emberménil. Non loin de là, près de Reillon, nous enlevions, le 20 juin, un centre de résistance allemand. Le lendemain, nous étendions considérablement nos gains. Nous enlevions toute la première ligne allemande sur une étendue de 1.500 mètres et forcions l'ennemi à se replier au sud de Leintrey.

Le 22, nous attaquons derechef et nous réussissons à élargir de trois cents mètres nos positions sur la crête de Reillon.

Le 23, nous nous emparons de deux ouvrages ennemis près de Leintrey et, le 24, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

25 juin et 10 juillet, l'ennemi tente vainement de remettre son succès en question.

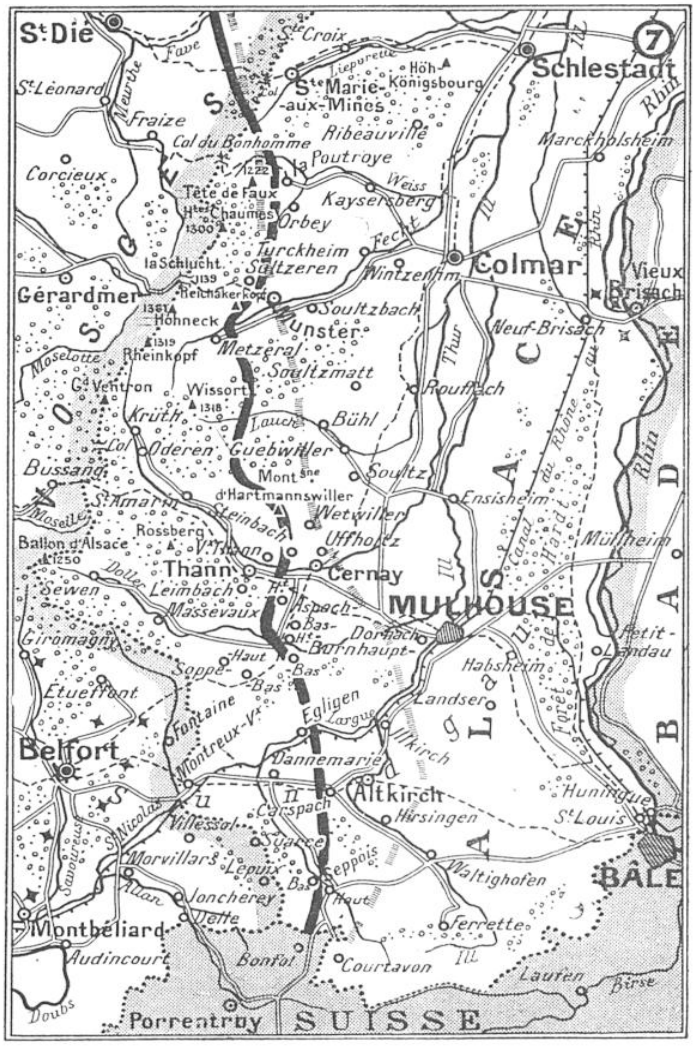
Le 17 juillet, les Allemands tentent un grand coup. Ils bombardent toute notre ligne depuis Champenoux jusqu'à Leintrey, c'est-à-dire sur un front d'une trentaine de kilomètres, puis déclanchent quelques actions d'infanterie. Partout ils sont repoussés, et il semble que depuis lors ils se soient résignés à nous laisser le terrain conquis.

Dans les Vosges et en Haute-Alsace

A NOTRE aile droite, Vosges et Haute-Alsace, nous n'avons que de beaux succès à enregistrer pendant ces deux derniers mois.

Depuis longtemps, Français et Allemands se disputaient le Ban-de-Sapt, au nord-est de Saint-Dié. Cette position, dont le centre est représenté, aux environs de la Fontenelle, par une hauteur que nous désignons sous le nom de cote 627, est située à un croisement de routes dont les unes aboutissent à Raon-l'Etape et à Saint-Dié, du côté français, à Saales, du côté allemand. Il y a là pour nous aussi bien une base de résistance contre les tentatives allemandes qu'un point d'appui précieux en vue d'une offensive éventuelle vers la vallée de la Bruche. C'est assez dire son importance.

Le 22 juin, les Allemands tentèrent de forcer le barrage que nous leur avions opposé. Ils montèrent à l'assaut de la cote 627 et réussirent, au prix de pertes graves, à prendre pied sur le sommet et à rejeter quelques éléments de nos troupes vers le sud jusqu'à la Fontenelle. Une contre-attaque les ramena en arrière, mais l'ennemi restait accroché au sommet, et sur l'ordre exprès du général von Knœrger, commandant la 30e division bavaroise, il s'employait à transformer la hauteur en une sorte de forteresse *imprenable*.



L'EXTRÉMITÉ DE NOTRE AILE DROITE DE COMBAT

Notre front au 1er octobre 1914.
Nos positions au 1er août 1915.

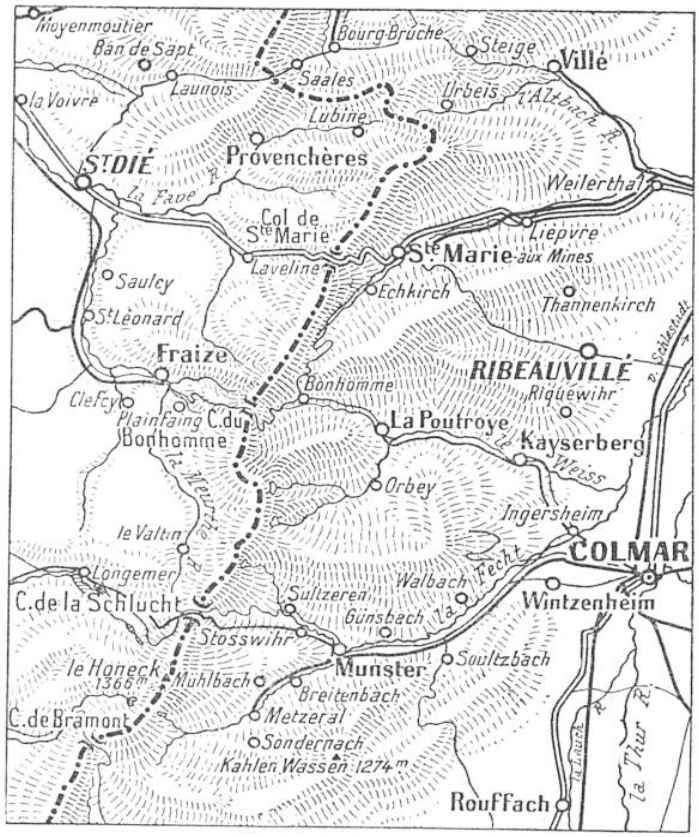
Nous aussi nous nous préparâmes et, le 8 juillet, nous démontrions à nos adversaires qu'il n'est pas de position inexpugnable. A huit heures du soir, trois colonnes, appuyées par le tir d'une artillerie puissante, s'élancèrent à l'assaut de la cote 627. Au centre, nos troupes, d'un seul élan, bondirent vers la ligne de faîte et en moins de dix minutes la dépassèrent. Notre droite, pendant ce temps, immobilisait l'ennemi sur ses positions, devant Launois. Notre gauche, elle, s'empara graduellement de la partie nord-ouest de la hauteur, puis, débordant largement la colline, encercla les derniers défenseurs de la position. Le 8 au matin, nous tenions la totalité de la hauteur, ainsi que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les ouvrages défensifs de l'ennemi jusqu'à la route de Launois-Moyenmoutier. Des deux bataillons de la 5e brigade d'ersatz bavaroise qui nous faisaient face il ne restait que les 830 hommes et les 21 officiers que nous avions faits prisonniers. Quant à notre butin, il se composait de trois canons, quatre lance-bombes, de nombreuses mitrailleuses et de quantité de fusils et de munitions, le tout en excellent état.

Nos pertes atteignaient à peine le quart de celles des Allemands.

Le 16, l'ennemi tente de réagir. Au crépuscule, après un bombardement intense, il lance près de trois bataillons à l'assaut des positions qu'il a perdues il y a huit jours. Il porte ses attaques sur quatre points différents. Une première, débouchant de la direction de Launois vers les pentes ouest de la cote 627, est rapidement arrêtée par notre feu. Le même sort est réservé à la seconde, qui se propose pour objectif la barricade que nous avons organisée sur la route Launois-Moyenmoutier. L'attaque centrale descendant d'une large colline (cote 597) qui s'étend entre Launois et Laître est fauchée par le tir précis de nos mitrailleuses et de nos canons. Les autres colonnes qui débouchent de Laître, au nord, et qui visent nos tranchées de la grand'route, se heurtent, elles aussi, au barrage meurtrier de nos bouches à feu. Tout ce que peut faire le commandant allemand est de ramener en arrière ses troupes disloquées et démoralisées. Alors que les cadavres ennemis encombrent les pentes et les abords de nos positions, nous comptons en tout et pour tout quatre hommes tués et vingt-cinq blessés peu grièvement.



LES PRINCIPAUX COLS DES VOSGES ET, AU SUD, LA RÉGION DE METZERAL-SONDERNACH, OU NOUS PROGRESSONS DE JOUR EN JOUR VERS MUNSTER

lever et les organisations défensives de l'ennemi à l'extrémité des pentes sud-ouest de la cote 627, et un groupe de maisons au sud du village de Launois, contre lesquelles s'appuyaient les tranchées allemandes L'opération, rondement menée, réussit au delà de toute espérance. Le soir, à 6 h. 30, après une préparation d'artillerie avec des pièces de gros calibre, le signal de l'attaque fut donné. Sans se laisser arrêter par la canonnade intense de l'ennemi, nos troupes bondirent en avant et il ne leur fallut pas plus d'une demi-heure pour s'emparer de tous les objectifs qui leur avaient été assignés. Seul un blockhaus tint jusqu'au matin

Depuis lors, nous avons continué à progresser dans Launois; nous nous sommes rendus maîtres de plus de la moitié du village.

Dans cette affaire, nous avons fait prisonniers 825 hommes et 11 officiers ; nous avons, de plus, récolté un matériel de guerre très abondant.

Plus brillants encore sont les succès que nous avons remportés en Haute-Alsace, dans la vallée de la Fecht.

Au commencement de juin, notre progression continue. Nous nous rendons maîtres de l'Altenhof et du Sillakerkopf, les sommets les plus élevés échelonnés entre la Fecht septentrionale et la Fecht méridionale. Entre les deux branches de cette dernière, qui se rejoignent à Metzeral, — la Fecht de Grosthel et la Fecht de Sondernach — nous tenions le massif de Schnepfenried, large montagne couverte de sapins dont la croupe d'Anlassvasen forme l'avancée vers Metzeral.

Pour atteindre Metzeral, il fallait débusquer l'ennemi de Steinabrück, où il s'était puissamment fortifié, ainsi que de tous les sentiers de la vallée auxquels il s'était accro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ché au nord du Grossthal : le Braunkopf, Leichwalde, la cote 830 et le Wiatechagel.

Il fallait assurer les ravitaillements de toutes sortes par delà la crête des Vosges, et à cet effet plus de 32 kilomètres de chemins nouveaux furent construits, les transports représentant environ 150 tonnes par jour.

Le 15 juin, l'assaut fut donné des deux côtés de la vallée. Une grande partie des tranchées du Braunkopf tombe rapidement entre nos mains, et à la cote 830, nos fantassins, perçant les lignes allemandes, prennent à revers les tranchées et font deux compagnies prisonnières, à Leichwaldle et sur l'Anlassvasen.

Le lendemain, nous parachevions la conquête du Braunkopf, celle de la cote 830 et de Leichwaldle. C'était le chemin ouvert vers Metzeral, à la condition de faire des progrès correspondants de l'autre côté de la vallée sur l'Anlassvasen, d'où les Allemands nous battent de leur feu. Un puissant effort est donné pendant trois jours. Le 20 juin enfin la ligne allemande cède définitivement et nos braves s'élancent dans la vallée, capturant 6 officiers, 11 sous-officiers et 146 hommes. Tous les bastions élevés étant pris, il n'y avait plus qu'à concentrer les attaques sur Metzeral, dans la vallée même. L'usine de Steinabrück ayant été prise dès le 17, et Altenhof, faubourg de Metzeral, occupé le 19, nos chasseurs, contournant le village par le nord, en atteignaient la gare le 21.

L'INTERROGATOIRE DES PRISONNIERS ALLEMANDS APRÈS L'UN DES COMBATS SUR LA CRÊTE DU LINGE

Menacés d'être pris dans Metzeral, les Allemands l'évacuèrent après y avoir mis le feu. En même temps que nous avancions à leur suite sur les crêtes qui, à l'est, dominent le village, nos troupes, dévalant sur la lisière orientale du Schnepfenriedkopf, enlevaient toute la ligne de la Fecht de Sondernach. Du 15 au 22, date de l'occupation du village de Sondernach, nous avons fait 700 prisonniers, dont 25 officiers de différents grades.

Sur ces entrefaites nous avions, à six kilomètres plus au sud, obtenu un autre avantage. Par une série de brillantes attaques, nous avions enlevé le sommet très escarpé de l'Hilsenfirst (1.270 mètres).

Battu à fond dans la vallée de la Fecht, l'ennemi n'a pas tardé à contre-attaquer; il l'a fait au nord, en tentant, devant Munster, de nous déloger de notre position du Reichackerkopf; il l'a fait au sud, du côté de l'Hilsenfirst, qui est en quelque sorte la couverture de nos nouvelles conquêtes. Ces contre-offensives allemandes vont se succéder avec fureur, presque sans interruption, du 25 au 1er juillet.

Ce que nous avions pris nous restait définitivement et nous pouvions songer à aller de l'avant. Metzeral, après tout, n'était qu'une étape. L'objectif réel est Munster et le versant sur la vaste plaine alsacienne qui y fait suite.

Munster est dominée au nord par une longue crête haute de 1.000 mètres. De là, on domine la vallée, de là aussi, en poussant vers l'est, on descend par paliers successifs dans la plaine de Colmar. C'est la crête du Linge qui, au sud, est séparée dans la région boisée du Barrenkopf par le col et les carrières de Schratzmaennele.

Le 21 juillet, nous entamons cette position. Le 22, nous en étions en grande partie maîtres, et après avoir repoussé toute une série de contre-attaques furieuses, nous complétions notre prise de possession le 27. Mais à partir du 29, les contre-attaques ennemies se multiplient. Les Allemands essaient de nous déloger; ils ne réussissent qu'à se faire prendre des tranchées avec leurs défenseurs. N'importe, ils reviennent à la charge, les jours suivants, avec plus de violence encore.

Dans la vallée de la Thur et dans le Sundgau la situation est restée stationnaire pendant ces deux derniers mois et il n'y a guère qu'à signaler des bombardements espacés de l'Hartmannswillerkopf par les Allemands.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le commandement germanique

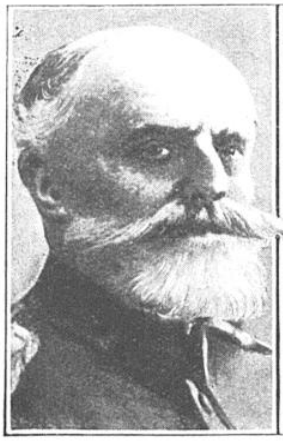
Gal VON CLAËR

Le général de Claër commande le 7e corps ; le général de Marwitz était, avant la guerre, inspecteur de la cavalerie; le général de Schleurenchlosz opère en Pologne.

LE GÉNÉRAL GEORG VON DER MARWITZ

SCHLEURENCHLOSZ

Le général de Falkenhausen commande une armée en Courlande; le général d'Elsa est en France ; le général de Bothmer dirige les troupes hongroises en Bukovine.



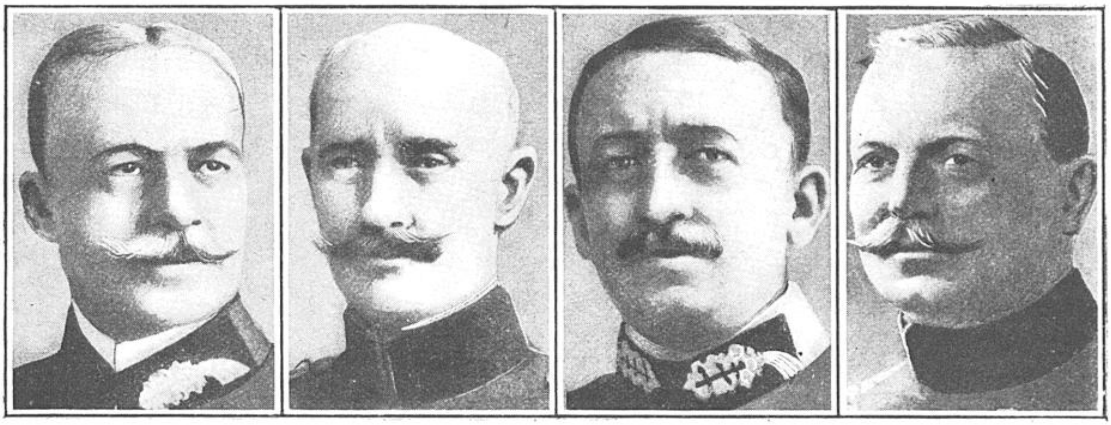
FALKENHAUSEN

VON LUDENDORFF

GÉNÉRAL D'ELSA

VON BOTHMER

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

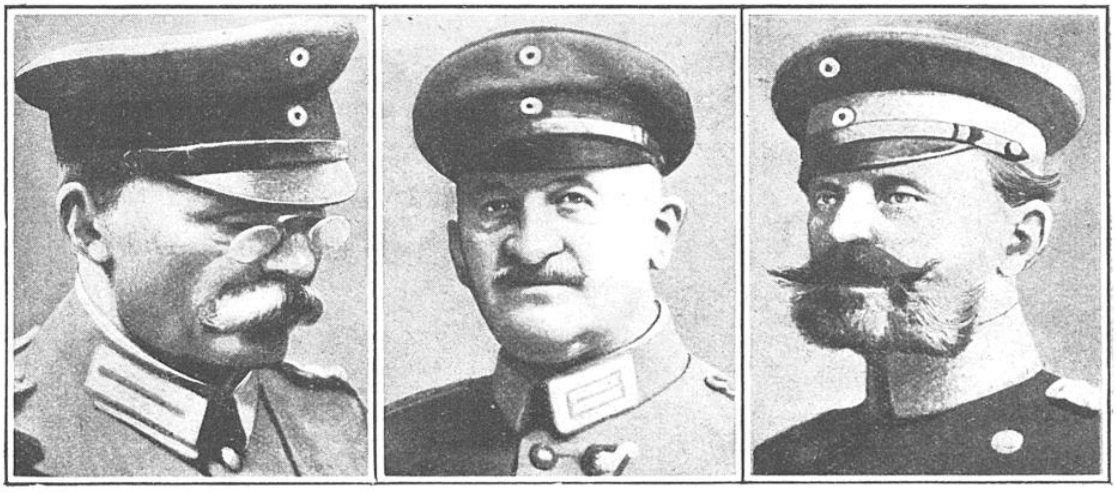


VON RECKOWSKI — VON LORINGHOVEN — GÉNÉRAL WICHURA — GÉNÉRAL LEUTHOLD

Le général von Reckowski commande un corps d'armée de nouvelle formation en Courlande; le général Frentag von Loringhoven est quartier-maître général à l'état-major du feld-maréchal Mackensen, sur le front oriental; le général Wichura dirigea l'attaque des troupes allemandes contre les nôtres en avant de Soissons, au mois de janvier 1915, attaque qui fut héroïquement reçue par notre infanterie marocaine, mais nous obligea néanmoins à un léger recul; le général Leuthold, promu depuis la guerre, est à la tête d'une brigade saxonne qui opère contre nous dans le nord de la France.

LE PRINCE EITEL FRÉDÉRICK

Second fils de Guillaume II, le prince Eitel Frédérick a été promu chef de la première brigade de l'infanterie de la garde et remplacé à la tête de son ancien régiment de cavalerie par le major von Bismarck, neveu de l'ancien chancelier de l'Empire; le général von Schenk commandait, au début des hostilités, le 18e corps d'armée; le général Lintsingen exerce le commandement en chef d'une armée opérant contre les Russes, en Pologne; le général chevalier de Walter est à la tête du 15e corps d'armée (corps badois), qui a changé de front à plusieurs reprises, s'il faut en croire les journaux.



GÉNÉRAL VON SCHENK — GÉNÉRAL LINTSINGEN — GÉNÉRAL VON WALTER

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les grands chefs austro-hongrois

LE général de Pflanzer-Baltin est à la tête de l'armée autrichienne qui opère à la frontière russe de la Bessarabie; le feld-maréchal de Sarkotic a remplacé l'archiduc Eugène dans le commandement de l'armée chargée de contenir les Serbes; le général Ritter de Hoen est chargé du service de la presse militaire au grand quartier général.

LE général Arz de Stranszenburg commande une division d'infanterie; le général Johann de Friedel est à la tête du 9e corps d'armée ; le général Vittor de Scheuchenstuel commande le 6e corps; le maître de camp Léopold Schleyer est directeur général de l'aviation militaire, dont il fut le créateur et l'organisateur dans l'armée autrichienne.

VON PFLANZER-BALTIN

Général de cavalerie promu depuis la guerre.

FELD-MARÉCHAL VON SARKOTIC

RITTER VON HOEN

Général-major des services auxiliaires.

VON STRANSZENBURG

J. VON FRIEDEL

VON SCHEUCHENSTUEL

LÉOPOLD SCHLEYER

A l'heure actuelle, la plupart des généraux autrichiens n'exercent plus que nominalement le commandement des corps à la tête desquels ils sont placés; le commandement effectif a été conféré aux Allemands, avec l'assentiment de l'empereur François-Joseph.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES RUSSES SE REPLIENT TOUT EN RÉSISTANT A LEURS ENNEMIS

Les opérations sur le front oriental ont acquis une très grande importance au cours de cette dernière période de deux mois.

Après avoir provoqué l'évacuation de la Galicie par les forces russes, qui ont disputé le terrain pied à pied, les Austro-Allemands ont attaqué le saillant de Pologne circonscrit par Ossowietz, Novo-Georgievsk, Varsovie, Ivangorod. Une première attaque par le sud a totalement échoué, après la défaite de l'archiduc Joseph-Ferdinand à Krasnik; une seconde par les fronts de la Narew et de la Vistule a réussi, et, au début d'août, les Allemands entraient dans Varsovie désertée. En attendant de nouvelles munitions, nos alliés se sont cantonnés sur un nouveau front choisi par eux, et leurs armées restent intactes, prêtes à reprendre la lutte.

En Courlande, Riga est l'objectif des Allemands

Les opérations, dans cette section du front oriental, se sont poursuivies avec une activité croissante au cours des deux derniers mois, les Allemands n'ayant pas renoncé à prendre Riga qui, après l'occupation de Libau, restait leur grand objectif.

LICKMANN

Général allemand commandant un corps d'armée sur la Doubissa.

Les 8 et 9 juin, les Allemands avaient prononcé une large attaque des deux côtés du lac Rakiewo. Le 10, ils renouvelaient cette attaque, depuis le village de Kougi jusqu'à celui d'Elnoraitsy; ils parvenaient, à plusieurs reprises, jusqu'aux défenses de fils de fer des Russes, mais ils étaient toujours repoussés avec d'énormes pertes.

Au sud-ouest de Schawli, les Russes prenaient l'offensive, sur la rive gauche de la Doubissa, affluent du Niémen, et remportaient un sérieux succès, en faisant cinq cents prisonniers et en capturant du matériel de guerre. Le 11, ils rejetaient une colonne ennemie et enlevaient d'assaut plusieurs villages. Le 12, on se battait de la Vindava à la Doubissa. Le 13, les Allemands étaient nettement arrêtés sur ces deux rivières et la ville de Schawli était bombardée par l'artillerie lourde. En somme, à la date du 20, sept corps d'armée allemands s'étendaient de Schawli à Kovno sans pouvoir avancer, mais cependant très menaçants.

Du 23 au 24 juin, le duel d'artillerie prend une intensité nouvelle, surtout sur la rive droite du Niémen, où les offensives allemandes sont repoussées. Une certaine accalmie se produit dans les derniers jours de juin et va se prolongeant dans les premiers jours de juillet. C'est à peine si quelques petites escarmouches sont signalées dans la deuxième semaine du mois de juillet.

VON HUGEL

Autre général allemand opérant contre les Russes dans les provinces baltiques.

A dater du 14 juillet, les Allemands, qui ont reçu de gros renforts, s'avancent au nord-est de Libau, prenant comme base d'opérations la ville de Hasenpot, plus ou moins contenus par la cavalerie russe, toujours valeureuse, sur les passages de la Vindava et de la Venta.

Le 15 juillet, l'ennemi franchit ces deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rivières, puis continue son mouvement vers l'Est. Le 17, progressant avec une réelle rapidité, il chemine vers Tukkum, qui se trouve à 80 kilomètres environ du front qu'il occupait antérieurement et à 18 kilomètres du golfe de Riga. De violents combats se livrent auxquels participent à la fois l'infanterie et la cavalerie. Tout en reculant, les Russes font 500 prisonniers à Popeliany. Le 18, les colonnes allemandes attaquent le front Tukkum-Doblen. Le 19, elles arrivent sur le front Grunhof-Shagori-Kruppi, tandis qu'au delà du Niémen, elles s'emparent de tranchées au nord-est de Suwalki.

Le 21, l'ennemi se rassemble à l'ouest de la chaussée qui va de Schawli à Mitau, tandis que des combats acharnés se produisent au sud-ouest de Kovno. Le 22, les Allemands ayant occupé Ianichky, tâchent d'avancer vers la voie ferrée de Libau à Dwinsk. A l'est de Rossieny, ils cheminent vers la Chouchva. Le 23, ils poursuivent leur marche vers l'est. Le 24, une grande bataille, restée indécise, se livre sur la rivière Lavena.

Le 25, une offensive allemande très violente est brisée près de Chlok, région de Tchoukoum, à 50 kilomètres à l'ouest de Riga.

Dans les derniers jours de juillet, les opérations perdent quelque peu de leur importance dans ce secteur, le maréchal von Hindenburg concentrant surtout l'offensive générale de ses troupes sur la Narew, dans le secteur de la Pologne septentrionale.

Mais au début d'août les Russes se repliant en arrière de la Narew, conformément à leur programme de regroupement, les Allemands progressent de nouveau en Courlande et le 4 août ils arrivent à proximité de Riga. Mais la partie n'est pas gagnée, car, le 8, ils sont refoulés sur plusieurs points.

L'action en Pologne septentrionale et occidentale

Les armées allemandes et russes n'ont pas cessé de se heurter sur ce large secteur du front oriental; mais pour bien comprendre les mouvements stratégiques opérés par les troupes de Guillaume II, il est nécessaire de les coordonner à chaque instant avec ceux qui se développaient soit en Galicie, soit aux abords de Lublin. L'objectif des généraux allemands était toujours la ville de Varsovie, capitale et réduit central de la Pologne.

Au début du mois de juin, le front allemand se trouvait vers la Pilitza, la Rawka et la Bzoura, à une cinquantaine de kilomètres de Varsovie, à l'ouest, et près de la Bobra, au nord.

Le 1er, l'armée allemande, stationnée près de la Bzoura, tentait une grande attaque en déployant des rideaux de fumée et en faisant un large usage des gaz délétères. Elle était repoussée avec des pertes énormes, bien que l'effet de ces gaz asphyxiants se fît sentir à 30 kilomètres en arrière de la ligne de combat des Russes.

Le 2 juin, l'ennemi bombardait, avec l'artillerie lourde, l'importante forteresse d'Ossowietz, qui défend la ligne de la Bobra, — elle-même sous-affluent de la Vistule par la Narew, — mais le calme régnait sur le front de la Narew. Il devait être de courte durée, car le 5, les Allemands entamaient un violent feu d'artillerie sur la rive gauche de la Pissa, affluent de droite de la Narew. En même temps, ils lançaient quantité de gaz asphyxiants sur la Rawka.

LA RÉGION ARROSÉE PAR LA NAREW ET SES AFFLUENTS

Le 6, l'ennemi bombarde Ossowietz ainsi que la région de Prasnysch, au nord de Varsovie, entre la vallée de l'Orjitz et la voie ferrée de la capitale polonaise à la frontière prussienne.

Le 7, c'est beaucoup plus au nord-est que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se manifeste l'activité des troupes germaniques; mais les 8 et 9, elle s'affirme sur l'Orjitz et sur la Pilitza. Ici, les Russes ont un léger succès et capturent des prisonniers.

Le 9, Ossowietz est à nouveau bombardée, mais sans résultat, malgré l'intensité du feu.

Le 10, les Allemands sont repoussés sur la rive droite de la Vistule, dans la région de Starozsby, et les escadrilles d'avions russes contribuent à préparer cet échec.

Le 12, tout le front nord de la Pologne est en feu; escarmouches assez vives sur la Narew; combats d'artillerie et chocs d'infanterie autour de Prasnysch; violente attaque allemande refoulée près de Mlava, autour de la ferme devenue fameuse de Pamiany; autre attaque en force de deux divisions allemandes sur la Bzoura. Le 13, l'ennemi n'insistant pas, les Russes font une attaque énergique et fructueuse au nord de Prasnysch. Vainement, le 14, par une série d'offensives nouvelles, les Allemands tentent de réparer leur insuccès. Ils sont également battus sur la Narew, à Mychinetz. Le 17, ils tentent une attaque qui est aussitôt enrayée sur la Rawka. Leurs pertes sont importantes.

GÉNÉRAL JANNKEWITCH

Commandant un corps d'armée russe sur l'un des fronts de la Pologne septentrionale.

Jetons un regard d'ensemble sur les opérations de ce secteur, au moment où nous sommes arrivés. On considère que les rencontres de la région n'ont qu'un caractère démonstratif. C'est la 10e armée allemande de von Eichhorn qui opère autour d'Ossowietz. Plus loin, sur la Narew, s'étend la 8e armée de von Below, qui s'acharne surtout contre Prasnysch; au delà, malgré un grand déploiement d'artillerie et l'emploi des gaz asphyxiants, le front n'a pas varié.

Le 21 juin, les Allemands font deux tentatives stériles près de l'Orjitz, et sur la rive gauche de la Vistule. Ici, ils perdent plusieurs centaines de prisonniers. Ces échecs réitérés semblent leur avoir inspiré de salutaires réflexions, car dans les journées qui suivent immédiatement le calme règne dans cette portion du secteur. Calme assez court pourtant : le 24, le canon tonne avec intensité dans la vallée de l'Omouleff et dans celle de l'Orjitz. Des colonnes d'infanterie allemande prennent l'offensive après une longue préparation d'artillerie. Cette offensive est presque partout enrayée. Toutefois, les Russes sont obligés de céder un de leurs ouvrages dans la vallée de l'Orjitz. Dans celle de l'Omouleff, ils font 80 prisonniers. Ils en font encore 150 le lendemain et infligent à leurs adversaires de très lourdes pertes dans la vallée de l'Omouleff. Sur l'Orjitz, ils repoussent une nouvelle offensive et reprennent l'ouvrage qu'ils avaient perdu la veille et où ils trouvent cinq mitrailleuses. En même temps se développe, près de Prasnych, un violent combat d'artillerie et d'infanterie. Sur la rive gauche de la Vistule, près de Zavikhost, un bataillon allemand est complètement anéanti par les batteries russes. D'autres forces allemandes plus importantes, et accourues pour venger cet échec, subissent le même sort, dans la journée du 26 juin.

GÉNÉRAL MIKHÉWITCH

Commandant en chef d'une armée russe qui dispute aux Allemands la Pologne occidentale.

Une nouvelle accalmie intervient les 27 et 28 juin. Mais le 30, des attaques allemandes assez vives recommencent autour de Prasnysch et un mouvement d'offensive générale se dessine à l'ouest de la Vistule près de Radow, sur le front Sienno-Iousefoff. Une âpre lutte va commencer.

Le 2 juillet, l'ennemi prononce une série d'attaques, qui sont vigoureusement repoussées sur toute la ligne qu'il occupe en Pologne septentrionale et centrale.

Du 6 au 7, combat sur l'Orjitz, où les Allemands attaquent sans succès les tranchées russes d'Iednorojetz; offensive violente, à la gauche de la Vistule, sur un front de 12 kilomètres : l'ennemi qui l'a prise est finalement rejeté avec de grosses pertes. Le 8, les Russes détruisent un pont que leurs adversaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

essayaient de jeter sur la Bobra, en aval d'Ossowietz; ils prennent un avion sur la Pissa et livrent quelques engagements heureux près de Prasnysch. Près de Goumine, à 60 kilomètres à l'ouest de Varsovie, les Allemands sont dans la nécessité d'évacuer, sous le couvert d'un ouragan de feu, des tranchées qu'ils avaient occupées.

Le 10 juillet, la garnison d'Ossowietz fait une sortie et détruit les travaux de sape de l'armée d'investissement. La guerre de mines continue avec succès à Edvabno, puis soudain et à nouveau la lutte s'étend sur tout le front du nord de la Pologne, particulièrement autour de Prasnysch. On signale, du 11 au 12 juillet, un violent feu d'artillerie près d'Ossowietz, des fusillades dans les vallées de la Pissa et de la Narew, des attaques violentes d'infanterie allemande entre Mlava et Prasnysch.

Le 13, l'artillerie tonne aux abords de Lomza; l'ennemi s'empare de tranchées russes sur la Pissa, mais il en est aussitôt délogé; par contre, entre l'Orjitz et la Vkra, sous-affluent de la Narew, les Russes se retirent sur leur seconde ligne de positions, en conservant un calme admirable.

PORTION DE LA FRONTIÈRE RUSSO-AUTRICHIENNE
(Pologne méridionale et Galicie septentrionale).

Dans la troisième semaine de juillet, le maréchal von Hindenburg, à la suite d'un grand conseil de guerre tenu à Posen, prescrivit une offensive générale qui devait concorder avec une autre, plus au sud, dans la région de Lublin. Il s'agissait, une fois de plus, d'attaquer et d'envelopper le grand saillant de Pologne, jalonné au nord et à l'ouest par les fortifications d'Ossowietz, de Lomza et de Novo-Georgievsk.

Le 14, les Allemands étaient repoussés près de Lomza, sur la Narew. Du 15 au 16, les troupes russes, entre la Pissa et l'Orjitz, se retirent, tout en contenant l'ennemi sur la rive droite de la Narew. Cette ligne est protégée, entre les forteresses de Lomza et de Novo-Georgievsk, par celles d'Ostrolenka et de Pultusk. Le 16, violent combat sur l'Orjitz, à 15 kilomètres environ de Prasnysch; nos alliés ne peuvent résister.

Le 17, l'armée russe se replie dans la région de Prasnysch et du même coup procède à un regroupement sur la rive gauche de la Vistule. Du 17 au 18, les Allemands avancent le long des affluents de la rive droite de la Narew, en livrant des combats acharnés. Le 18, les avant-gardes de l'armée allemande de von Bulow s'approchent de Novo-Georgievsk, à 30 kilomètres, à vol d'oiseau, de Varsovie, et sont vigoureusement canonnés. Le 20, l'ennemi bombarde Ostrolenka.

Pendant les journées suivantes, il s'efforce de franchir la Narew, qui forme une des lignes défensives du saillant de Pologne. L'action s'engage le 21, dans la région de la tête de pont de Rojany et revêt tout de suite un caractère particulier d'acharnement; elle se poursuit le 22, tandis que sur la rive gauche de la Vistule, les Allemands subissent de lourdes pertes dans un assaut manqué devant Ivangorod. Le 23, les Russes remportent encore un avantage sur le front de la Narew, le long de la rive gauche de la Pissa; ils repoussent diverses attaques contre Novo-Georgievsk. Le 24, l'ennemi réussit à jeter de l'autre côté de la Narew des forces évaluées à deux bataillons seulement.

Mais le 25, ces forces subissent un échec qui les contraint à reculer. Partout ailleurs sur la Narew, les Allemands trouvent une solide barrière. Devant Ivangorod, ils sont refoulés, mais ils se renforcent aussitôt.

Les derniers jours de juillet sont marqués, dans ce secteur, par un regain de violence dans les combats. Les Allemands, qui tâchent de s'avancer sur les deux rives de la Narew, se heurtent à une défensive digne d'admiration et laissent des milliers d'hommes sur le terrain. Le 29, ils sont refoulés près de l'embouchure de la Chvka. Le 28 et le 29, ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

subissent de grosses pertes dans ce même district et échouent près de Rojany.

Toutefois, le 30, on commençait à annoncer que le grand-duc Nicolas opérerait à bref délai un repliement stratégique et retirerait ses troupes du front de la Vistule vers Kovno, Grodno, Brest-Litovsk, pour préparer une future offensive. L'état-major allemand, qui se flattait de prendre ou de détruire l'armée russe, serait ainsi obligé de pousser sa campagne beaucoup plus avant qu'il ne l'eût voulu. L'entreprise, qui s'imposait à lui, déterminant nécessairement un énorme allongement de ses lignes de communication, comportait d'immenses périls.

Durant les premiers jours d'avril, le généralissime russe exécutait méthodiquement le plan qui ne leur était pas sans raison attribué. Il faisait sauter les ponts de la Vistule, découvrant volontairement Varsovie qu'il avait fait évacuer. Les Allemands entraient le 5 août dans la capitale de la Pologne, vide d'habitants. Ils n'avaient pu empêcher leurs adversaires de se retirer avec des forces intactes et d'aller s'établir sur un front où ils pourraient attendre des munitions.

Nos alliés se retirent de la Galicie

La Galicie occidentale et la Galicie orientale n'ont cessé d'être, dans le courant des deux derniers mois, le théâtre l'événements militaires de premier plan.

Au début de juin, les combats se développaient surtout dans la partie inférieure du San et à l'est de cette rivière, au nord de Przemysl. On sait que les Russes avaient, le 1er, infligé un gros échec aux Austro-Allemands sur la Lubaczowa en occupant le village de Monasterz et en arrêtant l'offensive ennemie près de Jaroslaw. Plus au sud, toutes les attaques austro-allemandes, entre le Stryj et le Dniester, avaient été brisées et nos alliés avaient fait plusieurs milliers de prisonniers.

BOËHM-ERMOLI

Général commandant en chef l'une des armées autrichiennes en Galicie.

Il n'était pas douteux que l'objectif essentiel des forces austro-allemandes ne fût l'occupation de la grande forteresse de Przemysl, dont l'attaque immédiate avait commencé à la fin de mai.

Le 2 juin, les Russes remportaient un succès à Roudnik, sur la rive gauche du San, à 40 kilomètres au sud du confluent de cette rivière et de la Vistule; ils faisaient 4.000 prisonniers à l'ennemi et développaient en même temps leur offensive jusqu'à l'embouchure du Vistok, qui est un affluent de la rive gauche du San. Ils se trouvaient en présence de forces écrasantes et manquaient de munitions. Si bien que, le 3 juin, ils évacuaient Przemysl, qu'ils tenaient depuis le 22 mars et se portaient en arrière sur un front plus résistant. Au même moment, les Austro-Allemands, qui opéraient sur le Stryj, au sud-est de Przemysl, réussissaient à progresser en subissant toutefois de grosses pertes, mais ils étaient battus à l'est du Stryj, sur trois rivières affluents du Dniester : la Svitza, la Lomnitza, la Bystritza.

MACKENSEN

Feld-maréchal allemand qui reprit Przemysl aux Russes et les poursuivit en Pologne.

Le 4 juin, les Russes entament une offensive en force sur le San inférieur. Après avoir reconduit en arrière le 14e corps autrichien, ils attaquent ses positions retranchées, entre le San et le Leg, et lui font 1.000 prisonniers. C'est en vain qu'interviennent de grandes réserves allemandes; leur poussée est par trois fois arrêtée. Dans la même journée du 4 juin, des combats acharnés se déroulent sur la rive droite du San, où des positions, au nord-est de Przemysl, sont tour à tour occupées et reperdues par les parties en présence.

Les Russes sont à nouveau attaqués sur leurs têtes de pont du Dniester, mais après les avoir utilement défendues, ils prennent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à leur tour l'offensive et contre-attaquent les Austro-Allemands à Krinika.

C'est sur ces trois points du secteur que se poursuivent les combats dans les journées suivantes. Le 5, les Russes enlèvent Grobleh, sur la rive gauche du San inférieur; ils se consolident près de Roudnik; ils arrêtent les Austro-Allemands qui, usant de pièces de gros calibre, essayent de s'avancer vers Mosciska, sur la voie ferrée de Przemysl à Lemberg, à 30 kilomètres de la première de ces villes. A cette même date, un premier choc a lieu à l'extrémité orientale de la Galicie, sur le Pruth, entre Delatyn et Kolomea, où les forces autrichiennes sont contenues.

Le 6 juin, les Allemands prononcent de nouvelles attaques dans la direction de Mosciska et livrent un violent combat de ce côté, pour la possession de la cote 295; ils réussissent à passer le Dniester, près de Jurawno, à environ 40 kilomètres de Lemberg. La capitale de la Galicie, occupée de longue date par l'armée russe, devient maintenant leur objectif principal, et c'est vers elle qu'ils s'efforcent de converger par plusieurs routes. Dans la Galicie orientale, à l'ouest de Stanislau et de Koloméa, ils subissent de gros revers, de lourdes pertes. Ces journées du début de juin, après l'évacuation de Przemysl, sont d'ailleurs marquées sur tout le front par une vive résistance des Russes. Ceux-ci, après avoir, le 7 juin, cédé du terrain au sud-ouest de Lemberg, sur la Vusnia, contre-attaquent et font 2.000 prisonniers. Ils en font 300 autres sur la rive droite du Dniester, à Zydaczow, et massacrent une colonne ennemie, prise en embuscade à Swica, mais ils sont obligés de reculer devant des forces supérieures en nombre à Jurawno. Sur ce dernier point du front, à environ 60 kilomètres au sud de Lemberg, se livre une bataille qui dure deux jours et qui aboutit finalement à un échec des Austro-Allemands : ceux-ci perdent entre autres 6.700 prisonniers, dont 188 officiers, 17 canons et 49 mitrailleuses. La garde prussienne est particulièrement éprouvée. Toutefois les communiqués russes avouent un repliement dans la Galicie orientale, où les armées du grand-duc prennent des positions nouvelles à l'est du Pruth et évacuent Stanislau : au cours de ce large mouvement, elles capturent encore 1.100 Allemands.

LE COLONEL ET QUELQUES OFFICIERS DU RÉGIMENT DES COSAQUES DU DON

Ce régiment, qui appartient à la réserve de la Garde, s'est particulièrement distingué au cours de l'évacuation de la Galicie par les Russes.

Le communiqué du 12 juin signale l'importance des succès acquis par les Russes à Jurawno, où le nombre de leurs prisonniers monte maintenant à près de 16.000. Sur la Tysménitza, les Austro-Allemands ont reperdu le village de Grouchof, qu'ils ont d'abord occupé. Par contre, ils réussissent à franchir le Dniester, près la frontière de la Bukovine, à Zalesczіki. Leur effort continue.

Dans la journée du 13 juin, les troupes ennemies, qui ont reçu des renforts, attaquent à la fois sur la Nisznia, à l'ouest de Lemberg, sur le Dniester, à Nieniow, et plus loin, à Zalesczіki, où les chasseurs tyroliens sont sabrés et exterminés par les Cosaques.

Mais la poussée des troupes austro-allemandes devient de plus en plus forte. Si les Russes tiennent bon sur la Tysmenitza, où ils font 1.200 prisonniers et disputent vigoureusement plusieurs villages, et plus loin, à Nieniow, où ils capturent 1.500 hommes, leurs adversaires progressent autour de Czernovitz. A force de sacrifices de plus en plus considérables, l'ennemi réussit à passer le Dniester, en aval de Nizniow.

Nous sommes arrivés à un moment important de cette campagne. Les armées austro-allemandes qui opèrent en Galicie sont celles de l'archiduc Joseph-Ferdinand, face à la frontière polonaise, vers la Tanew, puis celle de Mackensen, qui, jadis, à demi disgracié, balance Hindenburg en popularité depuis la reprise de Przemysl. A droite de l'armée de Mackensen se trouve l'armée de Boëhm-Ermoli, face aux lacs de Grodek. Plus loin, l'armée de von Lintsingen, qui est continuée jusqu'à l'extrême sud par celle de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

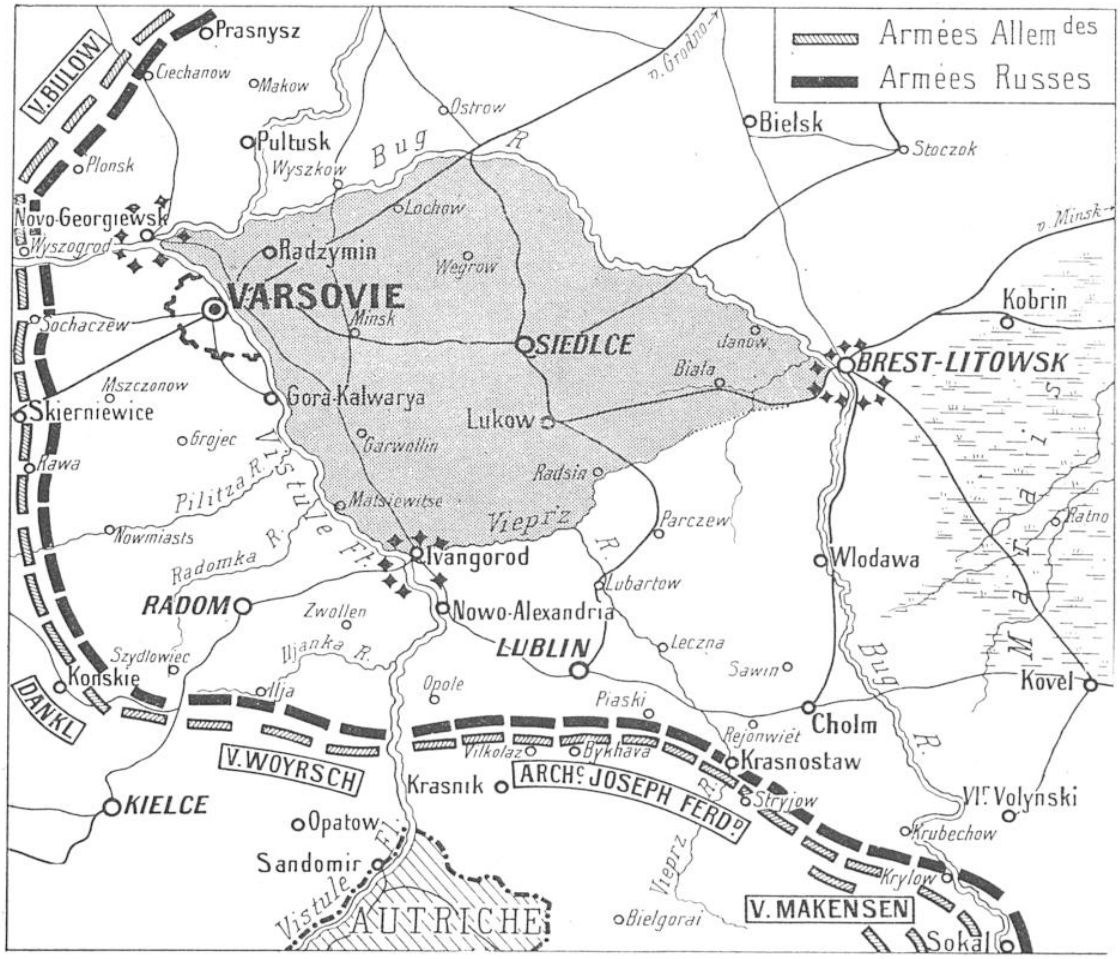
von Pflanzer; celui-ci surveille à la fois la Bukovine et la frontière de Bessarabie.

Le 20, les Russes abandonnent la chaîne des lacs de Grodek, se retirant dans la direction de Lemberg, qu'ils évacuent librement le 24.

Les efforts de Mackensen et de ses lieutenants portent d'une part vers la région située au nord de Lemberg, de l'autre, vers la Gnila-Lipa. Dans les deux directions, les 27 et 28, les Austro-Allemands sont d'abord arrêtés, puis, le 29, après de nouveaux combats les armées de l'archiduc Joseph-Ferdinand et de Mackensen pénètrent franchement dans le gouvernement russe de Lublin.

Les Russes contiennent l'ennemi sur le front de la Pologne méridionale

Le 1er juillet, l'archiduc Joseph-Ferdinand et Mackensen poursuivent assez rapidement leur avance dans la direction de Lublin. Leurs avant-postes sont en contact avec les arrière-gardes russe sur la Vyjnitza, affluent de la rive droite de la Vistule, et sur le Port, affluent de la Vieprz. Des combats se livrent au sud et au sud-ouest de Lublin. Entre Vieprz et Bug, les corps principaux cheminent allègrement, comme si les Russes, dont les forces sont intactes, et qui gardent une sérénité parfaite, ne pouvaient à tout mo-



DISPOSITION DU FRONT DE COMBAT DES ARMÉES RUSSES ET DES ARMÉES AUSTRO-ALLEMANDES, DE PRASNYSZ A SOKAL, A LA DATE DU 10 JUILLET 1915

La partie grisée de la carte n'est autre que le grand triangle défensif de nos alliés, le triangle Novo Georgiewsk-Ivangorod-Brest-Litowsk, que les Russes ont abandonné en partie.

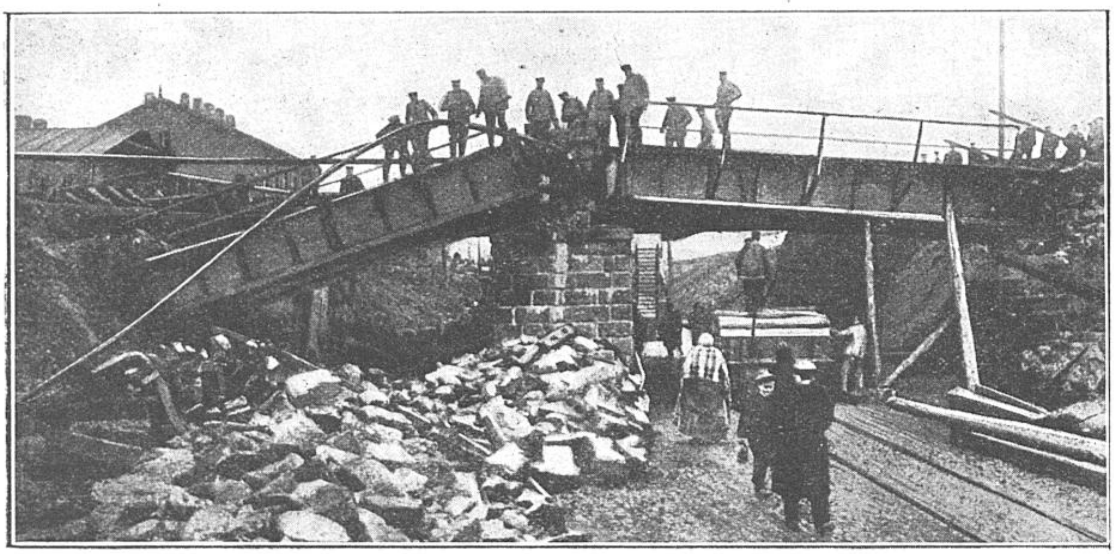
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment, par un coup d'audace, briser la progression. Ce coup sera donné, mais dans les meilleures conditions, avec les plus sûres garanties, à l'heure que le grand-duc Nicolas et son adjoint, le général Rousski, auront choisie. En Galicie, l'armée austro-allemande de von Lintsingen est presque arrêtée déjà; tous les efforts qu'elle tente n'aboutissent qu'à lui valoir de lourdes pertes. Elle n'obtient un petit succès que sur la Gnila-Lipa, à quelque distance de Rohatyn.

Le 2 juillet, l'archiduc Joseph-Ferdinand et le général, devenu maréchal Mackensen, éprouvent les effets de la résistance russe. A inexpugnable sur la Zlota-Lipa, qui coule à 25 kilomètres de la Gnila-Lipa.

Le 4 juillet, les Austro-Allemands réussissent à obtenir un léger avantage entre la Vieprz et Krasnik, qui va devenir le théâtre d'une lutte décisive, à 40 kilomètres du sud-ouest de Lublin. Par ailleurs, les contingents de l'armée Boëhm-Ermoli, qui est celle du centre, sont battus à Kryloff et à Sokal, entre Vieprz et Bug. On ne signale aucun engagement sur la Zlota-Lipa, où les Russes continuent à disposer leurs lignes.

Le 6 juillet, la contre-attaque russe, qui se préparait depuis plusieurs jours, se dessine



EN SE RETIRANT, LES RUSSES ONT DÉTRUIT UN PONT SUR LA LIGNE DE LODZ A VARSOVIE

Les Allemands examinent les dégâts causés à l'ouvrage d'art et prennent des dispositions pour le réparer, afin d'assurer le passage de leurs troupes.

la veille, pensent-ils, de recueillir les fruits de leur prompte poussée, ils s'aperçoivent que les choses n'iront pas nécessairement à leur gré. Une partie de leurs régiments est maintenant accrochée au nord de Zamostje par des contingents russes tout frais, brusquement apparus en grand nombre.

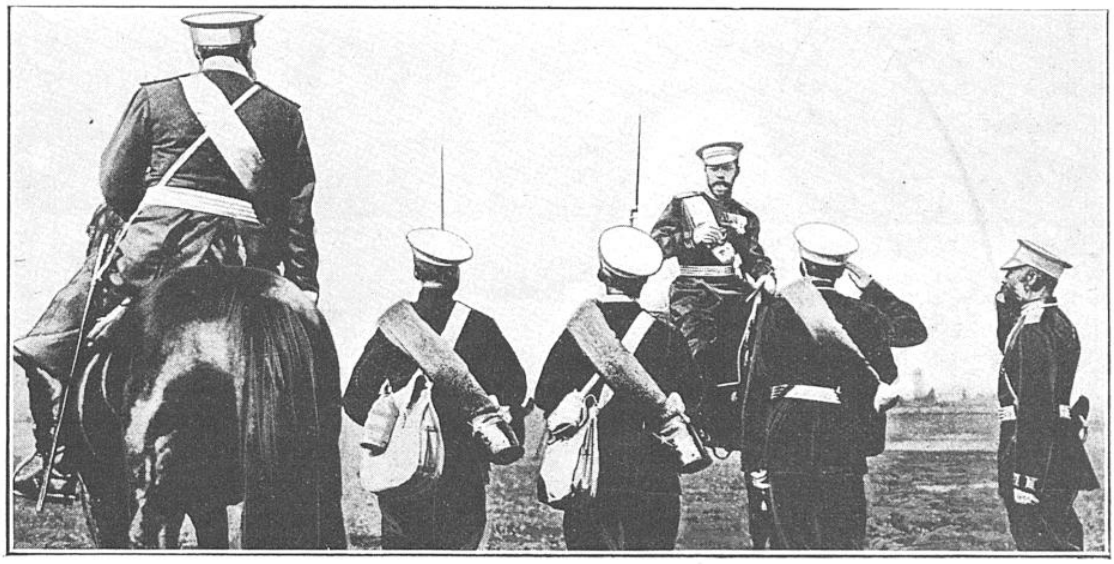
Le 3, ces combats se poursuivent sans interruption. Il est évident que le grand-duc a jugé le moment venu de paralyser l'invasion en Pologne méridionale. Les Autrichiens sont arrêtés à Bykhavé, près de la rivière Vyjnitza, à 28 kilomètres au sud de Lublin; entre Zamostjé et Krasnostavé, vers le confluent de la Volitza et de la Vieprz, à 30 kilomètres de Lublin, ils subissent de grosses pertes, et les Russes leur reprennent des positions qu'ils avaient provisoirement conquises. Ainsi, ils sont contenus à l'instant où ils menaçaient à la fois Lublin et Kholm. En Galicie orientale, nos alliés ont maintenant formé une ligne très forte, à peu près entre Vistule et Vieprz. Après avoir rejeté des assauts acharnés des Autrichiens, sur la rive droite du ruisseau de Podnipe, et au village d'Avornine, les Russes progressent à leur tour sur la chaussée de Krasnik et contraignent leurs adversaires à passer à la défensive. Ils leur font 2.000 prisonniers. En même temps, ils arrêtent les troupes de Boëhm-Ermoli, à 35 kilomètres à l'est de Lemberg, bien que cette avance se manifeste en masses compactes et avec une extraordinaire vigueur.

La journée du 7 est capitale, au moins entre Vistule et Bug. Le communiqué du grand-duc dit qu'il a porté des coups terribles aux Austro-Allemands, qui ont laissé, sur la Bystritza 11.000 prisonniers, plusieurs dizaines de mitrailleuses et un drapeau, et qui sont en pleine retraite. A ce moment, le plan de Mackensen, marche sur Lublin et sur Brest-Litowsk, est déjà plus que compromis. Ce qui prouve bien son inquiétude, c'est que les armées qui opèrent sous sa direc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion jusqu'à la frontière de Bessarabie, armées Boëhm-Ermoli, von Lintsingen et von Pflanzer ont totalement suspendu leurs mouvements. Elles ont attendu à coup sûr qu'une décision fût intervenue dans les secteurs septentrionaux de ce front, et cette décision se produit contre elles.

Le 8, la retraite des Autrichiens de l'archiduc Joseph-Ferdinand (car c'est cette armée surtout qui est atteinte) se poursuit. Le nombre des prisonniers qui leur sont faits dépasse maintenant 15.000. Sur la Zlota-Lipa et le Dniester, nos alliés font des reconnaissances en forces, qui leur valent encore



L'EMPEREUR NICOLAS SE REND FRÉQUEMMENT AU FRONT POUR VISITER SES TROUPES

Il passe en revue les régiments qui vont combattre et adresse de vibrantes exhortations aux officiers et aux soldats, qui lui sont présentés dans leur tenue de campagne.

d'importantes captures. Ils s'emparent également d'un matériel de guerre considérable.

Le 9, les Autrichiens essaient d'une contre-attaque près de la Bystritza, sur un front étendu. Mais une fougueuse parade russe les met en échec et les contraint à se replier en désordre. Entre Vieprz et Bug, sur une longueur de 70 kilomètres, von Mackensen ne réussit pas à trouver un point faible dans la ligne de ses adversaires. Sur la Zlota-Lipa, à Korjok, von Lintsingen échoue dans un coup de main et subit de lourdes pertes.

Le 10, les Autrichiens, qui se maintiennent sur une cote 118, entre Vistule et Vieprz, font une nouvelle attaque entre la Bystritza et la métairie de Koversk : ils sont encore une fois battus. Un peu plus loin, nos alliés font 900 prisonniers. La contre-offensive russe est maintenant terminée. Le grand-duc range ses troupes sur les positions qui leur ont été préparées, le long de l'Ourjenodvka, affluent de la Vistule. Au sud de Kholm, Mackensen tente vainement d'enlever Grabowietz, point stratégique sur la Volitza, affluent de la Vieprz. Il subit un autre échec sur le Bug supérieur, à Bousk, qui se trouve à 40 kilomètres à l'est de Lemberg. Sur le Dniester et sur la Zlota-Lipa, ses lieutenants ne réussissent pas à avancer.

Du 12 au 14, l'archiduc Joseph-Ferdinand, qui a reconnu l'étendue de sa défaite, demeure immobile. En une semaine, il a laissé aux mains des Russes exactement 297 officiers et 22.464 soldats. Cette affaire de Krasnik, due à l'initiative de nos alliés, demeurera comme l'une des plus importantes de la guerre. L'étoile de Mackensen semble baisser à son tour. Après avoir été comblé d'honneurs, glorifié comme un stratège émérite, exalté comme jadis Hindenburg, ce général commence à être critiqué. La résolution avec laquelle il avait repoussé l'armée russe de Galicie, au prix de formidables sacrifices (de 300.000 à 400.000 hommes), l'habileté avec laquelle il avait rassemblé la plus colossale artillerie qu'on eût peut-être encore vue, l'ingéniosité qu'il avait mise à profiter de sa supériorité temporaire en munitions avaient laissé espérer aux Allemands qu'il irait d'un bond jusqu'à Brest-Litowsk et porterait un coup formidable à la Russie. Or, à peine était-il sur territoire russe, qu'il était obligé de s'arrêter et même de rétrograder... Son sort était analogue à celui qu'Hindenburg avait rencontré dans la Pologne du nord, après Tanneberg et les lacs Mazures. Sa phalange, puisqu'il avait repris cette formule antique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'offensive en masses, avait pu faire impression un moment, mais le procédé étant une fois connu, le grand-duc Nicolas avait adopté des dispositions nouvelles, et maintenant Mackensen et les généraux qui commandaient sur ses ailes étaient retenus devant des obstacles qu'il leur était malaisé de franchir, en même temps que leurs communications devenaient difficiles et risquaient même, en certaines éventualités, d'être coupées. Ce résultat, dans la position difficile des Russes, est tout à leur honneur.

La nouvelle offensive austro-allemande

A partir du 14 juillet, les Austro-Allemands, pour exécuter le nouveau plan d'ensemble dressé par l'état-major contre le saillant de Pologne, reprennent l'offensive dans le secteur de la Vierpz et du Bug, tandis que des opérations accessoires se poursuivent en Galicie orientale.

Le 15 juillet, combat à Grabowietz. Du 15 au 16, l'ennemi est repoussé à Vilkolaz, à Grabowietz, à Metelin et près de Sokal, sur le Bug, mais il avance sur la Vierpz jusqu'à une vingtaine de kilomètres de la voie ferrée de Lublin à Cholm. Le 17, il continue à cheminer dans cette dernière partie du front, mais il est battu à Vilkolaz, à 20 kilomètres de Lublin et dans la forêt de Metelin.

Le 18, les Austro-Allemands passent la Vieprz, au delà de Krasnoslaw, forçant les Russes à se retirer sur une nouvelle ligne de positions. Sur le Bug, ils progressent à proximité de Sokal, à cheval sur la frontière galicienne. Le 20, les Russes arrivent à contenir l'offensive de leurs adversaires, entre Kodel et Piasky, au sud de Lublin. Ils font 1.000 prisonniers, dont un grand nombre d'officiers.

VARSOVIE, CAPITALE DE LA POLOGNE RUSSE, ET SES ENVIRONS

Toute cette région était un formidable camp retranché où les Russes avaient accumulé des défenses de toute nature et construit des forts puissants. Il leur a fallu abandonner tout cela.

Le 21, la bataille entre Vistule et Bug reprend avec un nouvel acharnement. Le centre en est Groubechoff; sur le Bug lui-même, près de Sokal, les Russes capturent 1.500 Autrichiens. Le 22, l'armée de l'archiduc Joseph-Ferdinand, renforcée de divisons allemandes, est rejetée sur toute la ligne, à 20 kilomètres au sud-ouest de Lublin, après avoir d'abord réussi à enlever des positions. Par contre, l'ennemi progresse à Groubechoff, mais il subit un nouvel échec dans la ville même de Sokal. La situation demeure sans changement le 23, où l'on note seulement l'arrivée de renforts allemands. Le 24 et le 25, les Russes contiennent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les assaillants entre Vistule et Bug; au total, à cette date, et sur ce front, l'offensive austro-allemande n'a pas été très brillante.

La situation changeait peu, durant les derniers jours de juillet dans ce secteur.

Les 26 et 27, le combat se déployait entre Vieprz et Bug, dans la région de Maidan-Ostrovski — et les Russes y faisaient 1.500 prisonniers, après avoir refoulé trois assauts. Ils prononçaient une offensive vigoureuse près de Sokal et contenaient l'ennemi sur la Zlota-Lipa. Le 29, ils infligeaient de sensibles pertes aux Autrichiens à Maidan et refoulaient deux attaques à Sokal. Ils faisaient encore 1.500 prisonniers.

Cependant, la ligne de front de ce côté (et bien que l'archiduc Joseph-Ferdinand et Mackensen eussent été maintes fois battus), devait subir une modification, si, comme on l'annonçait, le grand-duc Nicolas retirait ses effectifs vers le front de Brest-Litowsk.

Il procéda en effet à cette retraite avec ses forces intactes, dès les premiers jours du mois d'août; le 2, Lublin était évacué.

Au Caucase, les Russes poursuivent leurs succès

Ce front, comme dans la période précédente, n'a été qu'un théâtre secondaire des opérations. Les rencontres ont eu lieu surtout dans la région voisine de la mer, entre Kars et Erzeroum, dans la région de Van, en Arménie turque, et dans celle d'Ourmia, à la frontière de Perse.

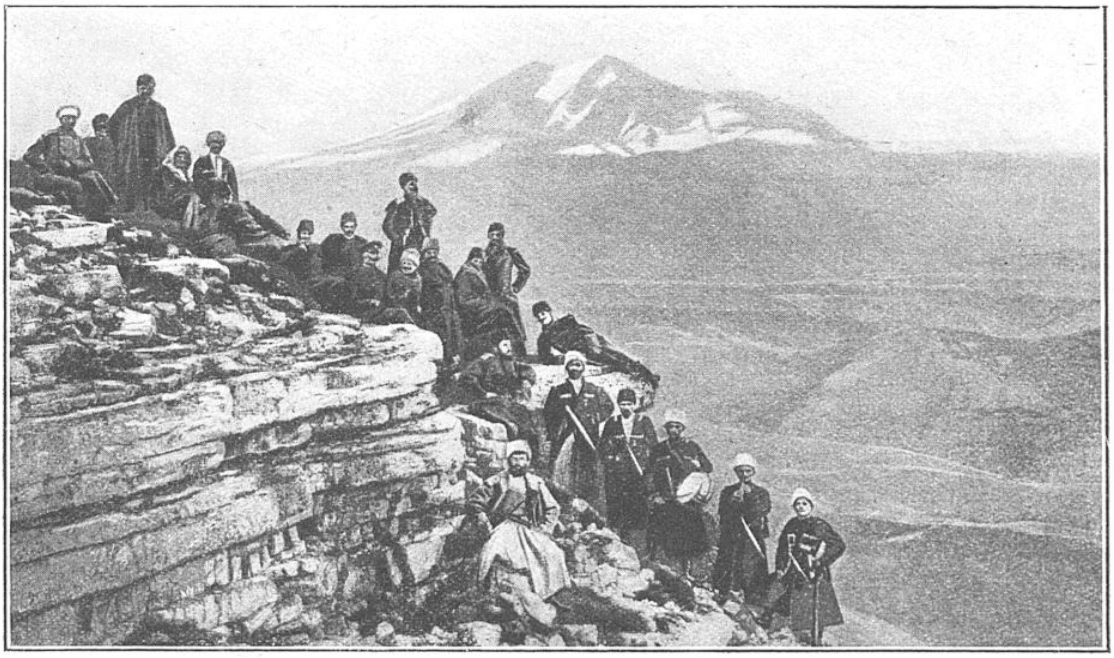
Le 3 juin, les Turcs étaient repoussés à Arkins,et ils subissaient également un échec à proximité d'Olty, un autre à Khorassan, sur l'Araxe, ce dernier plus sérieux que les autres.

Du 10 au 22 les troupes ottomanes sont repoussés à la baïonnette. Le 27, les Russes s'avancent jusqu'au lac Tortum, qui est au cœur des montagnes, à 40 kilomètres d'Olty.

Le 28, les Turcs sont écrasés à Tortum et laissent 1.000 cadavres à la montagne de Heid-Dagh, et, le 29, ils subissent de nouvelles et lourdes pertes devant ce sommet.

Le 11 juillet, nos alliés enlèvent un poste ottoman, au sud d'Olty Le 15, ils prennent la région d'Ardost, au sud d'Olty également.

Le 21, ils prennent Narik, entre le lac de Van et Liz. Le 22, ils refoulent énergique-



OFFICIERS D'ÉTAT-MAJOR DES TROUPES RUSSES ET DES CORPS CAUCASIENS, EN OBSERVATION SUR UNE HAUTEUR POUR RECONNAITRE LES MOUVEMENTS DE L'ENNEMI

battues en maints endroits, mais non défaites.

Le 24 juin, nouvel échec des Turcs sur le mont Kalidjik, dans le secteur d'Olty. Ils renouvellent leur offensive le 26, mais sont ment les Turcs dans la région de Towa.

On ne peut signaler, dans les derniers jours de juillet et dans la première semaine d'août, que de minces escarmouches en ce secteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VOITURE RADIOTÉLÉGRAPHIQUE DE CAMPAGNE DE L'ARMÉE ITALIENNE
Nos nouveaux alliés furent les premiers à utiliser la T. S. F. dans un but militaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DANS UNE LUTTE DIFFICILE LES ITALIENS OBTIENNENT DE BEAUX SUCCÈS

UNE parfaite connaissance du théâtre de la guerre, jointe à une grande expérience acquise par l'étude des campagnes anciennes et modernes, a permis aux généraux Cadorna et Porro de dresser un plan d'offensive étudié et fouillé, où rien n'a été laissé au hasard. Pour exécuter ce plan, l'état-major italien a longuement préparé des troupes et un matériel incomparables. Le mordant des soldats italiens a eu partout raison de la résistance des Autrichiens. L'artillerie de campagne, renouvelée récemment, d'après les meilleurs modèles français, est nombreuse et bien approvisionnée; elle est puissamment aidée par de nombreuses pièces de gros calibre qui ont réduit en poussière les retranchements ennemis, ainsi que les rochers même qui les supportaient. Tous les critiques militaires s'accordent pour dire que la campagne audacieusement et prudemment menée par le général en chef Cadorna est un modèle du genre et restera classique.

Consulter, au début du volume, la grande carte détaillée, en couleurs, du théâtre des hostilités austro-italiennes.

Les hostilités à la frontière du Trentin

DÈS le début des opérations, le généralissime Cadorna avait donné un large déploiement à ses avant-gardes sur le front du Trentin, complètement dépeuplé par les Autrichiens, qui avaient établi de puissants barrages sur la grande route d'Allemagne et au-dessus de Falzarego, pour défendre Toblach. Cette dernière ville était fortement défendue, car elle constitue la clé des communications entre la Carinthie et la Carniole, à travers la vallée appelée le Pusterthal, où aboutit un réseau de routes permettant aux Autrichiens d'assurer la défense du Trentin et de masser de nombreuses troupes dans un but offensif.

Dans cette zone, les forces italiennes, lancées résolument en avant, ont corrigé, au moins partiellement, les inconvénients stratégiques du tracé de frontière imposé par les Autrichiens en 1866. Une puissante artillerie, couronnant les sommets et les plateaux, battait les forts ennemis avec une rare violence et en avait démoli plusieurs.

Les Autrichiens, sortant peu à peu de leur primitive indolence, ont résisté tardivement aux entreprises des Italiens, qui avaient pris, dès le début, des positions dominantes en s'y installant très solidement. Très entreprenants sur la frontière de Carniole, les généraux de Victor-Emmanuel ont attaqué le grand fort du Malborghetto, qui commande les gorges du haut Tagliamento, où passe la voie ferrée reliant Udine à Villach et à Klagenfurth, par le col de Tarvis, seul barrage de la voie d'invasion qui mène en Carinthie.

GÉNÉRAL A. DALLOLIO

Secrétaire Ed'tat pour les munitions au Ministère de la guerre italien.

Vers le 16 juin, de petites rencontres heureuses ont marqué le progrès graduel de l'offensive italienne dans la région du Tyrol-Trentin. A Zufnatorta, les Italiens repoussaient un détachement ennemi venu de Rovereto et ils occupaient, dans la vallée de Costeana, les positions du Sasso di Stria et de Albrego di Falzarego, en faisant de nombreux prisonniers.

De petits combats de reconnaissance, livrés vers le 22 juin, dans la vallée de San Pellegrino, où l'on occupait Punta Tasca, et dans la haute vallée de Cordevole permettaient de constater l'existence de forts retranchements autrichiens blindés, parfois construits en béton. La Punta Tasca s'élève à 3.008 mètres d'altitude au sud-est du groupe montagneux de la Marmolada, au nord de la vallée de San

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pellegrino, qui mène à Moena, sur l'Avisdo, affluent de gauche de l'Adige et sur la route des Dolomites. Par cette route importante, coupée par les Italiens entre Falzarego et Podestagno, les Autrichiens pouvaient transporter des troupes destinées à une offensive : soit contre la vallée du Cismone et celle du San Pellegrino, soit contre les vallées de Livinallongo et du Cordevole. En face de ces vallées, les Autrichiens ont établi une formidable organisation défensive : les forts blindés de Moena et de Pieve di Livinallongo; chacun d'eux comporte un ouvrage bas pour le combat à faible distance et un ouvrage haut et dominant pour la lutte d'artillerie à très longue portée.

Le 23 juin, le duel d'artillerie entre les batteries de moyen et de gros calibre prenait de l'intensité sur tout le front. L'ennemi tentait des attaques nocturnes à Monte-Piano, Palgrande, Palpiccollo et à Crestaverde, occupé le 22 par les Italiens (entre Pizzo-Collina et Lellenkopel). Les Autrichiens voulaient prendre pied dans la position de Freikopel, qu'ils attaquèrent trois fois, du 21 au 23, avec de gros canons et en lançant des grenades à main. L'important pour l'état-major italien était d'occuper fortement toutes les routes menant vers la place de Trente et de troubler, par un tir d'artillerie efficace ainsi que par des attaques d'infanterie, les efforts faits par l'ennemi pour renforcer ses positions par la mise en place de nouvelles grosses batteries.

Le 1er juillet, l'artillerie italienne ouvrait le feu sur les positions ennemies de Monticello et de Saccarana. Dans la vallée de la Padola, des patrouilles d'officiers, hardiment lancées sur Seikofe, y constataient la construction, par l'ennemi, de retranchements considérables renforcés par des réseaux de fils de fer barbelés, que les pièces italiennes ont battus ensuite efficacement.

Dans la nuit du 4 juillet, les Autrichiens tentaient, sur le versant nord du Pal Grande, une violente attaque, soutenue par un feu d'artillerie intense, afin d'essayer de reprendre des tranchées gagnées le 2 par les alpins italiens. L'artillerie du roi Victor-Emmanuel soutenait l'action de détachements lancés à l'assaut du fort Hensel.

L'ennemi fut ensuite repoussé à l'ouest de Lavaredo, dans une attaque menée contre le col di Mezzo à Forcella, et au col de Campo, dans la vallé de Daone. Dans la haute vallée de l'Ansici, l'artillerie italienne ouvrait le feu contre le fort de Platzosse, l'endommageant gravement et y provoquant un incendie. Les Autrichiens renouvelaient en vain leurs attaques dans la vallée de Daone et contre la position de Malga Leno. L'infanterie italienne s'emparait des posi-

L'HEURE DE LA SOUPE DANS UN CAMPEMENT DE BERSAGLIERI, EN AVANT DE ROVERETO

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

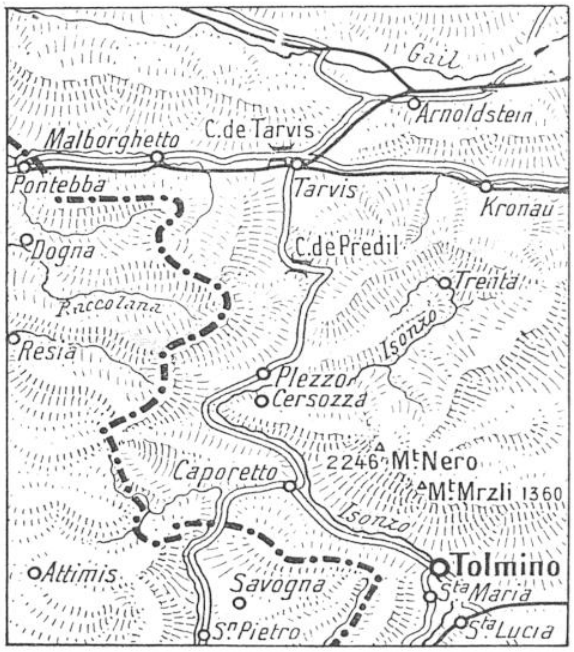
tions de Malga Sarta et de Costa Bella, qui dominent la vallée de Terragnole (Adige). Pendant la nuit du 8 au 9, l'ennemi fut repoussé au cours de deux attaques d'une violence inouïe menées au haut de Cordevole contre la tête du Vallone Franza.

Le 14 juillet, les alpins occupèrent le col de Falzarego (2.117 m.), point stratégique de haute importance, dominant les Alpes dolomitiques, à l'ouest de Cortina d'Ampezzo. Dans la haute Valcamonica, l'ennemi fut repoussé lors d'une attaque de Venerocolo et de Brizio. Dans le haut Cordevole, les Italiens, poursuivant leur offensive contre les groupes de forts voisins de Falzarego et de Livinalengo, s'emparèrent des zones escarpées situées contre ces deux sommets et atteignirent la ligne qui, passant par la tête de la vallée de Franza, va du col de Falzarego jusqu'aux pentes du col de Lana.

Pendant la fin du mois de juillet et dans la première semaine d'août 1915, les Italiens ont continué à développer l'offensive commencée dans les hautes vallées du Cordevole, du Boïto et de l'Ansici, et contre les ouvrages ennemis de la Carnie, qui étaient battus sans relâche et très efficacement par les artilleries lourde et moyenne.

L'action se développe sur l'Isonzo

Les Italiens étaient arrêtés sur le moyen Isonzo par les formidables retranchements de Tolmino et par les puissantes batteries des forts de Sainte-Lucie et de Sainte-Marie. Depuis le 4 juin, ils luttaient sur les crêtes et sur les flancs du Monte Nero, où l'ennemi était habilement caché dans des retranchements. Il fallait s'emparer de toutes ces positions pour obtenir la parfaite liberté de manœuvre tout le long de l'Isonzo que visait le général Cadorna. Les alpins italiens, chargés de ces opérations, passaient les jours et les nuits à veiller sans repos dans des tranchées complètement pratiquées dans la neige, à plus de deux mille mètres d'altitude.



LA RÉGION DU COURS SUPÉRIEUR DE L'ISONZO ET LES ENVIRONS DE MALBORGHETTO

Sur le bas Isonzo, la prise de Monfalcone avait rendu les Italiens maîtres de grands chantiers où plusieurs cuirassés autrichiens étaient en construction, ainsi que de la citadelle et des hauteurs avoisinantes. Les troupes italiennes s'établirent ensuite solidement à Gradisca, station de la ligne de Goritz à Monfalcone, située sur le bas Isonzo, à environ huit kilomètres de la frontière.

Six bataillons autrichiens, soutenus par des sections de mitrailleuses, avaient en vain débouché de Plezzo pour prendre les alpins à revers, sur les pentes du Monte Nero. L'ennemi avait pu réussir à inonder la région basse de l'Isonzo, en ouvrant les écluses et en abattant les berges comme les Belges l'avaient fait autour d'Ypres. Les Italiens s'établirent d'ailleurs à Porto Rosefa et le long du canal qui relie cette localité à Monfalcone. Une batterie lourde italienne détruisit, près de Sagrado, la digue du canal qui retenait les eaux d'inondation, mais cet obstacle fut pendant quelque temps une gêne pour nos alliés. Un bataillon du génie italien fut plus tard chargé d'obstruer l'ouverture de ce canal.

Grâce à l'occupation de Monfalcone et de l'extrémité occidentale du Carso, Goritz se trouvait à peu près encerclée.

Les aviateurs italiens, survolant sans répit la région comprise entre Tolmino et la mer, gênaient constamment les contre-attaques de l'ennemi et permirent d'engager des actions d'artillerie à longue distance, dans la zone du Monte Nero, sur le front Sleme-Magli, sur le Kogliak, le long du haut Isonzo.

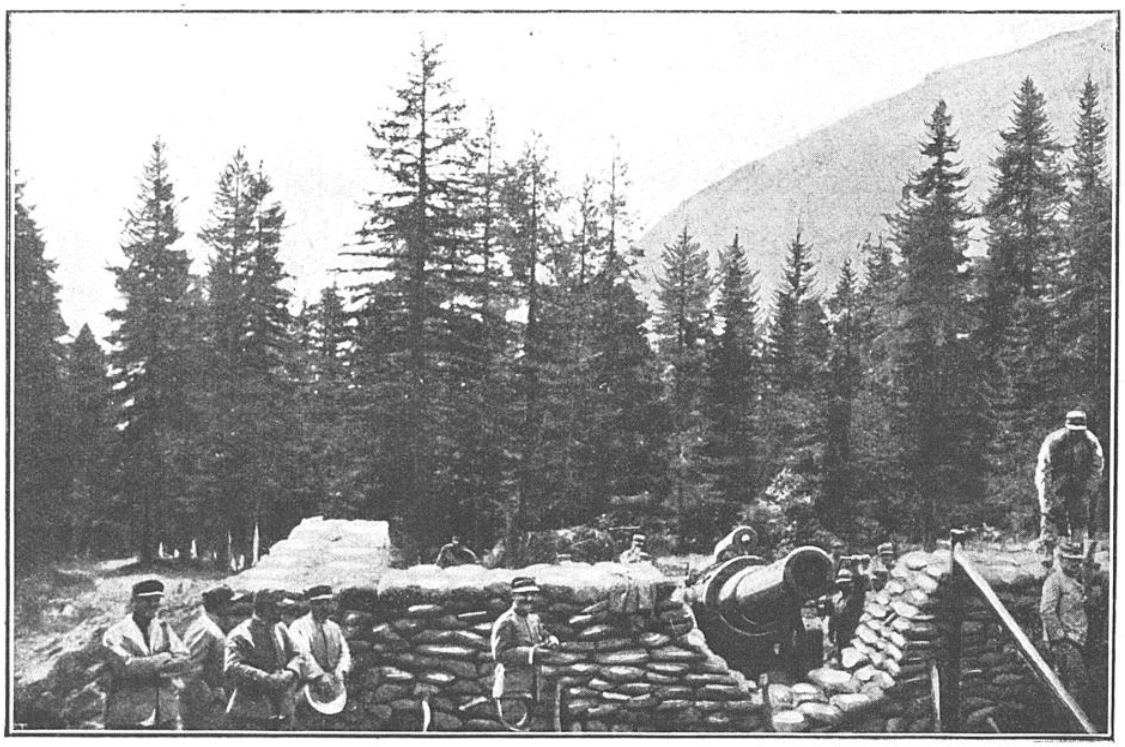
Vers le milieu de juin, l'attaque italienne contre Goritz se développait avec une grande violence. Les Autrichiens établis sur la hauteur de Podgora, à l'ouest de la ville, l'avaient reliée par plusieurs lignes parallèles de retranchements au mont Fortine, situé à 7 kilomètres de distance, et qui domine la vallée de l'Isonzo. Les tranchées, construites en béton ou en maçonnerie, étaient renforcées de plaques d'acier servant d'abris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux tireurs, de mines, de filets métalliques, de pièces d'artillerie lourde et même de canons de 305 millimètres, dissimulés dans des grottes creusées sur le flanc des collines.

Des troupes italiennes, débouchant de Plava, purent conquérir les hauteurs environnantes et s'y maintenir malgré de violentes contre-attaques. L'artillerie lourde endommageait fortement la gare de Goritz. La lutte autour de Plava devait d'ailleurs se développer et prendre de grandes proportions, mais les Autrichiens furent définitivement repoussés. Dans la nuit du 17 juin, partout au contact du formidable mur de défense hérissé de puissantes forteresses que les Autrichiens avaient depuis longtemps organisé à loisir. Les alpins et les bersaglieri trouvèrent sur ce front de multiples occasions de montrer leur héroïsme et leurs qualités d'extrême endurance, en enlevant des positions réputées imprenables, sous le feu des obus asphyxiants et dans des conditions atmosphériques souvent très défavorables.

Petit à petit le nombre des corps allemands engagés contre les Italiens — sans déclaration de guerre — allait en augmentant,



MORTIER ITALIEN DE 280 QUI SERVIT AU BOMBARDEMENT DU PLATEAU DU CARSO

un hydravion italien détruisait la gare de Divaca et des dirigeables bombardaient les positions de Monte Santo, les retranchements autrichiens faisant face à Gradisca, et endommageaient fortement la gare d'Ovciadraga, sur la ligne de Goritz à Dornberg.

Vers la fin de juin, la ligne italienne, solidement établie, s'étayait sur les deux points d'appui principaux de Plava et du Monte Nero, conquis grâce à l'héroïsme des alpins et des bersaglieri. Le général Cadorna, opérant avec une activité incessante mais prudente, pouvait dès lors pousser sur la rive gauche de l'Isonzo des éléments offensifs de plus en plus importants, destinés à élargir progressivement la position. Les troupes italiennes, appuyées par de nombreuses pièces d'artillerie de tous calibres, arrivaient mais ils ne purent aider leurs complices autrichiens à reprendre ni Plava ni Sagrado.

Après une préparation accomplie pendant plusieurs jours par un feu intense des pièces de 75 et de la grosse artillerie italienne, l'infanterie s'avança pour passer la rivière et pour s'emparer des retranchements ennemis. Le corps d'armée chargé de l'opération put s'établir solidement sur le Monte Sorchio et sur le San Mauro. Tolmino succombait également et ainsi s'ouvraient peu à peu les routes de Goritz et de Trieste.

Une grande bataille, ayant pour centre le plateau du Carso, s'était engagée au début de juillet. Grâce à leur énergie et à leur dévouement, les troupes italiennes avaient pu, au milieu de difficultés insurmontables, transporter des pièces d'artillerie lourde sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des cimes réputées inaccessibles. L'armée du général Cadorna était, dès lors, à 30 kilomètres de Trieste, dans le triangle Gradisca, Sagrado, Monfalcone, liant cette offensive à celle qui se poursuivait entre Goritz et Tolmino, sur l'Isonzo moyen. La prise du plateau de Carsico permit à l'artillerie italienne de contrebattre, avec un succès croissant, les batteries des Autrichiens qui avaient amené de Galicie d'importants renforts et qui disposaient ainsi de forces supérieures à 200.000 hommes; leurs pertes s'élevèrent, dès les premiers jours de la bataille, à 30.000 hommes. L'action s'était étendue sur tout le front, mais les Autrichiens, soutenus par des ouvrages de défense formidables, opposèrent une vive résistance, mais ils durent céder devant l'élan irrésistible des troupes italiennes, qui firent de nombreux prisonniers. La bataille du Carso, qui devait être finalement une grande victoire pour le général Cadorna, préparait la chute de Goritz, qui fut évacuée le 23 juillet, par l'état-major autrichien, incapable de remplacer de suite l'artillerie lourde détériorée par un tir trop violent, ni d'obtenir de nouveaux renforts, après les envois considérables de troupes déjà faits par le général Conrad de Hœtzendorf avant l'action. D'ailleurs, les alpins avançaient toujours sur tout le front de l'Isonzo, arrêtant toutes les contre-attaques ennemies et faisant de nombreux prisonniers; la bataille, engagée le 19, continuait depuis Monfalcone jusqu'à Monte Nero, à l'avantage des Italiens, malgré les grenades, les bombes, les gaz asphyxiants employés par les Autrichiens, qui firent de vains efforts pour reprendre pied sur le Carso.

SUR LA ROUTE DE TRIESTE : LE COURS INFÉRIEUR DE L'ISONZO ET LE PLATEAU DU CARSO

A partir du 1er août, la bataille livrée par l'armée italienne sur tout le front de l'Isonzo entra dans une phase décisive- Les formidables positions fortifiées des Autrichiens ayant été presque toutes démolies par les canons italiens ont dû être remplacées par des défenses provisoires. La crête San Michele fut emportée d'assaut et les troupes du général Cadorna continuèrent à progresser sans interruption en surmontant toutes les difficultés résultant de la nature du terrain excessivement abrupte et des fortifications cuirassées dont il était hérissé.

Les contre-attaques autrichiennes furent repoussées, notamment à Monte Sei Busi, Une colonne ennemie ayant débouché de Duino vers Doberdo, fut repérée par les observateurs et prise sous le feu de l'artillerie lourde italienne qui lui arrêta sa marche en lui infligeant des pertes sérieuses.

Les monts Podgora Sei Busi et San Michele, qui formaient les principales défenses du Carso, étaient devenus méconnaissables, les pièces de gros calibre ayant peu à peu réduit en petits morceaux les tranchées blindées et les abris cuirassés qui les garnissaient. Les rochers eux-mêmes avaient été pulvérisés par endroits, et s'étaient écroulés en ensevelissant des milliers d'Autrichiens qui furent écrasés dans leurs tranchées, où on ne trouva presque que des morts avec une proportion de blessés très minime, notamment à San Martini. Au contraire, les Italiens avaient perdu très peu d'hommes, grâce à l'action efficace de leur artillerie lourde à longue portée et aux fréquentes attaques à la baïonnette, où les alpins du Piémont se sont montrés très supérieurs à l'infanterie autrichienne qui leur était opposée.

Les contre-attaques autrichiennes, effectuées par des troupes d'infanterie groupées en masses profondes, sont constamment arrêtées par les tirs de barrage de l'artillerie italienne. Les tentatives faites par l'ennemi pour reprendre le Monte Sei Busi ont échoué, de même que les attaques de ses colonnes près de Marcottini et le long des routes de Rupa à Doberdo. Les Italiens ayant vigoureusement contre-attaqué, après une poussée autrichienne dirigée sur le bois du Capuccio, purent prendre d'assaut une très forte étendue de tranchées, dénommée Trincerone, dominant le débouché oriental du bois du Cappuccio et l'accès de Sammartino del Carso. Au cours de tous ces combats, qui furent violents, les Italiens firent de nombreux prisonniers, parmi lesquels se trouvait une proportion d'officiers tout à fait inusitée.

Goritz était de plus en plus enserrée, et le 9 août, le prince-archevêque quit-

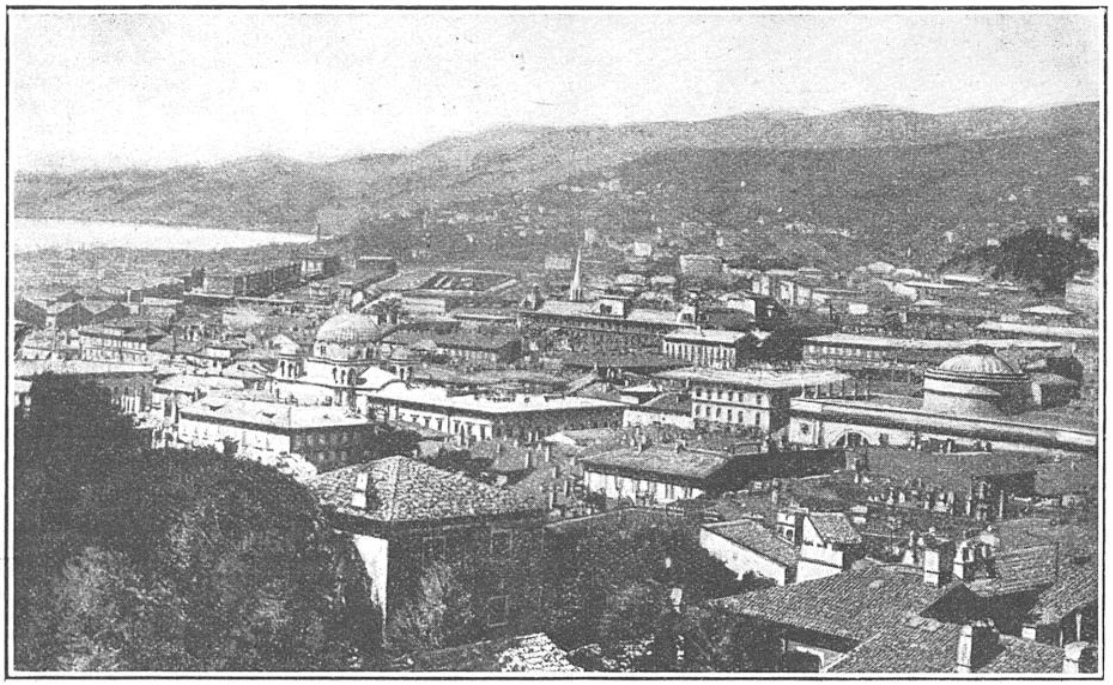
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tait la ville suivi de près par M. Jaidutti, député au Reichstrath, président de la Diète de Goritz, chef du mouvement anti-italien dans le Frioul. La situation de la ville, sans cesse bombardée par la grosse artillerie ennemie, devenait en effet intenable et l'on ne pouvait plus se risquer dans les rues.

Les Autrichiens ont mis le feu aux chantiers de Monfalcone, au moyen d'obus incendiaires et ont ensuite cherché, sans succès, à gêner le travail des troupes italiennes chargées d'arrêter les ravages des flammes.

combats extrêmement violents au cours desquels les Italiens ont déployé une bravoure reconnue par les Autrichiens eux-mêmes, qui ont du céder peu à peu le terrain devant cette poussée tout à fait irrésistible.

Le territoire situé autour de Gorizia est aux mains des troupes italiennes dont les patrouilles ont pénétré dans la ville. Mais les Autrichiens en se retirant ont miné les rues et les maisons; l'avance des Italiens doit donc se faire avec une prudence extrême et ils sont obligés de faire sauter les mines



VUE PANORAMIQUE DE TRIESTE, OBJECTIF DE L'ARMÉE ITALIENNE QUI A ENVAHI LE TERRITOIRE AUSTRO-HONGROIS EN CARNIOLE

Le résultat obtenu par les Italiens sur le Carso est le suivant : les positions autrichiennes de la première ligne, démolies ou enlevées d'assaut, servent maintenant de base à l'armée italienne qui s'est formidablement consolidée sur la ligne formée par les monts Sei Busi, San Martino et San Michele, où se trouvaient autrefois réunies les plus grandes forteresses ennemies.

Il reste maintenant aux Italiens à livrer une nouvelle bataille dont l'objectif est la prise de possession de la seconde ligne autrichienne qui s'appuie au centre sur le point principal de Doberdo. Actuellement, les trois quarts du Carso gorizien sont au pouvoir des Italiens, qui ont fait perdre à l'ennemi environ 15.000 hommes pendant les trois journées des 30 et 31 juillet et du 1er août. Trois régiments alpins, rappelés du front galicien, ont été décimés pendant ces

une à une avant de pénétrer dans la place. En résumé, Gorizia, définitivement perdue pour les Autrichiens, sera occupée par l'ennemi dans un court délai et ce résultat marquera la fin d'un stade important dans le développement de la suite d'opérations brillantes commencées il y a trois mois.

Alors commencera un nouvel acte des hostilités qui se déroulent sous le contrôle du général Cadorna et dont le dénouement prévu est l'occupation de Trieste. On ne peut que s'incliner devant le chef qui a su préparer et accomplir en un an la ruine d'un système défensif dont la mise en état avait demandé un quart de siècle à l'état-major autrichien. Disposant de troupes animées d'un patriotisme et d'un entrain admirables, servi par un talent militaire de premier ordre, appuyé par une artillerie nombreuse et hors de pair, le général Cadorna ne peut que réussir,

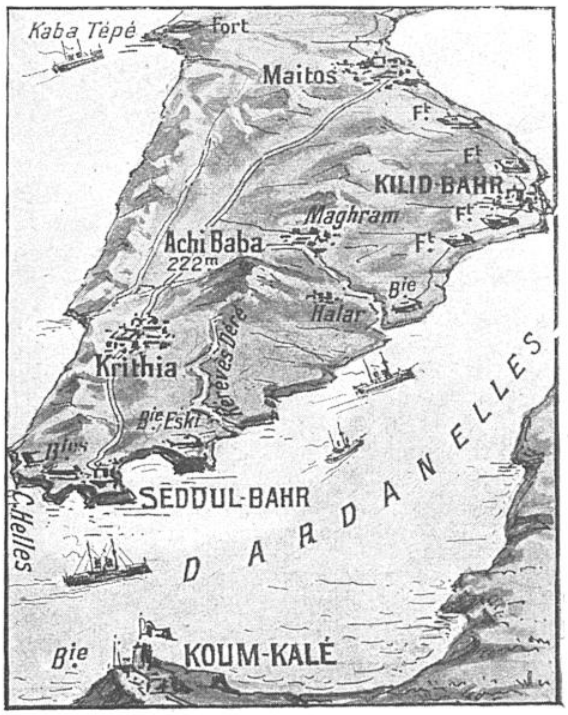
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ACTION LENTE, MAIS SURE, DES ALLIÉS DANS LA PRESQU'ILE DE GALLIPOLI

Pour croire à la fin rapide de l'expédition des Dardanelles, qu'on peut à bon droit considérer comme une des plus audacieuses conceptions militaires connues, il eût fallu négliger deux facteurs importants. Le premier est l'indiscutable courage des Turcs, si obstinés dans la défensive. Le deuxième consiste dans les difficultés inouïes présentées par le terrain sur lequel se déroule l'action. En ce qui concerne le courage, les alliés n'ont rien à apprendre de leurs adversaires. Quant aux obstacles naturels, la ténacité des Anglo-Français en aura raison. Néanmoins, leur avance ne peut se produire qu'avec lenteur, et elle n'est obtenue qu'au prix d'un héroïsme de toutes les heures. Le résultat n'en sera que plus glorieux et constituera l'une des plus belles pages de l'histoire de cette guerre.

Les Turcs nous opposent une résistance opiniâtre

DANS le précédent récit que nous avons donné des opérations aux Dardanelles, depuis le débarquement du corps expéditionnaire, nous avons dû nous arrêter aux engagements du 4 juin, nous bornant à indiquer qu'ils avaient eu pour résultat de placer entre les mains des troupes alliées deux kilomètres de tranchées. C'est peu, si l'on considère la violence du combat; c'est beaucoup, si l'on tient compte des difficultés énormes du terrain, où l'on ne peut avancer que petit à petit. En réalité, l'objectif que se proposait le commandement consistait en l'acquisition d'une bande de sol fortifié, indispensable pour assurer le succès des attaques futures; mais, pour parvenir à ce but, il était nécessaire d'ordonner l'attaque sur l'ensemble du front, de manière à empêcher l'ennemi de concentrer son plus gros effort de résistance sur le point à enlever.



LE CENTRE D'ACTION FRANCO-ANGLAIS

Durant toute la matinée du 4 juin, un feu intense de l'artillerie alliée couvrit les positions turques. Les obus tombaient par milliers sur les tranchées, bouleversant la terre et remplissant les airs d'une poussière opaque. Les pièces ennemies répondaient faiblement et bientôt même elles gardèrent le silence, principalement dans le secteur central, faisant face au front des troupes anglaises.

A midi, l'attaque se déclencha. Les fantassins britanniques se lancèrent en avant et sautèrent dans la première ligne des tranchées turques, dont ils trouvèrent presque tous les défenseurs blessés ou tués par les obus à la mélinite. Leur élan les emporta jusqu'aux deuxièmes tranchées, à 400 mètres de leur point de départ. De nouveau vainqueurs, ils prirent à revers quelques positions de la première ligne, encore occupées par les Turcs, qui se rendirent sans résistance en se voyant tournés.

Pendant ce temps, les troupes françaises avançaient vers le Kéréves-Déré, dans une région extrêmement pénible; elles n'en vinrent pas moins à bout d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

première ligne de tranchées, qu'elles conservèrent malgré les furieux retours des troupes ottomanes. Ce gain obtenu, il leur fallut renoncer à l'attaque de la deuxième ligne, très défendue par des travaux protecteurs. Le voisinage du puissant ouvrage turc baptisé gaîment du nom de « Haricot » par nos troupiers, gêne notre action et l'on remet à plus tard la suite de l'opération. La journée, dans son ensemble, n'en a pas moins été bonne. Si nos pertes sont sensibles, celles de l'ennemi sont énormes. Les tranchées sont pleines de cadavres; les pentes de Krithia en sont couvertes. Quant aux prisonniers, leur nombre dépasse cinq cents.

C'est par eux que l'on apprend que tous les corps ottomans sont commandés par des officiers allemands. Tous ces malheureux, envoyés à la mort pour une cause qui n'est pas celle de leur pays, sont saturés de mensonges germaniques. On leur a dit que l'Italie était vaincue, que la Roumanie faisait la guerre aux alliés, que la Russie offrait sept provinces à la Turquie pour avoir la paix. Détrompés, ils se jugent très favorisés par le sort en se voyant prisonniers, et désormais à l'abri complet du danger.

Après cette affaire brillante, où les troupes alliées firent des merveilles, et tandis que les Turcs demeuraient sur la défensive, le général en chef prépara l'attaque du fameux Haricot, et ceci demanda une quinzaine, durant laquelle, sentant bien de quelle importance était pour lui la conservation de cette position, l'ennemi employa tous ses soins à la fortifier. Cet ouvrage, déjà puissant par nature, était devenu un véritable lacis de tranchées et de boyaux, et l'on pouvait le croire inexpugnable. Si l'on considère qu'il commandait la tête de ravin de Kérévès-Déré et prenait d'enfilade le terrain du front de la ligne alliée, on comprendra son importance et l'intérêt qu'il y avait à le garder ou à le conquérir. Il fallut quinze jours de minutieux repérages et de tir bien réglé pour bouleverser les défenses et le parapet des premières tranchées.

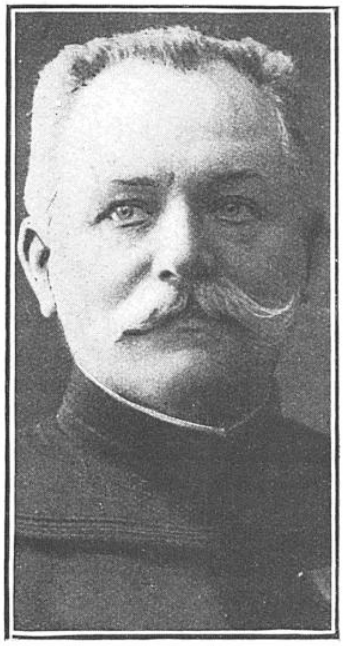
Durant ce temps, quelques actions de détail avaient eu lieu. Deux destroyers français, informés que le port de Tchesmé, en face de Chio, servait de base aux opérations des sous-marins allemands, bombardèrent la ville, le 13 juin, détruisirent la douane, le télégraphe, les dépôts de pétrole, ceux de benzine, et coulèrent tous les voiliers se trouvant dans la rade et dans le port.

Dans la nuit du 16, une brigade anglaise fut attaquée par un détachement ennemi commandé par un officier allemand. Le plus grand nombre des hommes de ce détachement ne put atteindre les tranchées. Presque tous périrent, y compris leur chef. Sur un autre point, au même instant, les Turcs se précipitaient dans une tranchée française dont les occupants durent se retirer. Mais nos mitrailleuses ayant pris la tranchée en enfilade, plus de deux cents ennemis y trouvèrent la mort et les autres se sauvèrent.

La grande attaque contre les positions turques fut décidée dans la journée du 20 juin et commença de bonne heure le lendemain matin. Tout de suite, à notre gauche, l'in-

LE FORT DE SEDDUL-BAHR, BASE DE DÉBARQUEMENT DES TROUPES ALLIÉES

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



GÉNÉRAL SARRAIL

Successeur du général Gouraud dans le commandement du corps expéditionnaire français.

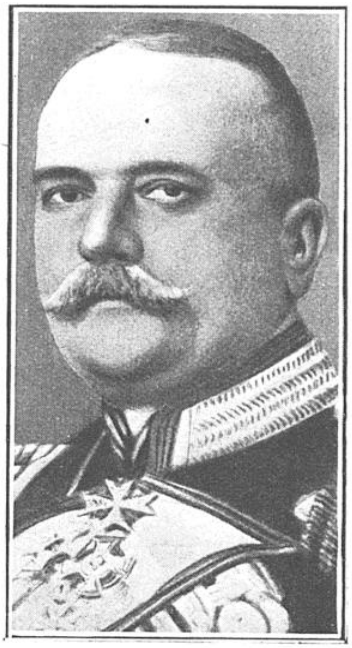
fanterie française enleva la première ligne de tranchées ennemies, à l'ouest de Kérévès-Déré, et il ne lui fallut qu'une heure de plus pour prendre celles de seconde ligne, d'où ne parvinrent pas à la déloger les furieux retours des Turcs, non plus qu'une canonnade acharnée.

Les choses marchèrent moins vite sur la droite, où un régiment colonial, n'ayant pu se réorganiser à temps, fut contraint d'abandonner les tranchées qu'il venait de conquérir. Pourtant, plusieurs éléments de ce régiment demeurèrent en avant et furent renforcés par des groupes isolés. Sur ce terrain, jusqu'à trois heures de l'après-midi, la situation resta incertaine et confuse. Ce fut alors que le général Gouraud, décidé à en finir, fit donner les Africains, après une violente préparation d'artillerie. Deux bataillons, l'un de zouaves, l'autre de la légion, se massèrent en face du point disputé, et au commandement d'un lieutenant-colonel qui partit à leur tête, ils se jetèrent sur les tranchées ottomanes et les enlevèrent en dix minutes. Dans leur déroute éperdue, les Turcs furent décimés par le feu de notre artillerie.

La tâche la plus rude de ces héros commença aussitôt. Ils eurent à organiser leur conquête sous les feux croisés de l'ennemi, tirant de la côte d'Asie et d'Achi-Baba. Malgré tout, ces vaillants hommes, transformés en pionniers, creusèrent de nouveaux boyaux de communication, transformèrent les parapets des tranchées, fixèrent des barrages de fils de fer barbelés, du côté des Turcs, tout cela avec ardeur, gaîté et rapidité.

La journée du lendemain fut tranquille. Les ottomans avaient besoin de repos. Il leur fallait aussi des renforts, car leurs pertes étaient colossales. Les prisonniers avouaient que leurs unités de première ligne étaient réduites à quelques hommes. Mais le 23, vers trois heures du matin, de grandes masses turques exécutèrent, avec une violence inouïe, une attaque contre les tranchées conquises par les troupes d'Afrique. Ces dernières résistèrent énergiquement, mais le nombre des assaillants était si élevé que la situation, à certain moment, parut critique. Les feux d'infanterie et de mitrailleuses, ainsi que les tirs de barrage de l'artillerie, rétablirent les choses. L'attaque perdit de sa fureur, puis les bataillons ennemis flottèrent, tournoyèrent et, finalement, prirent la fuite. Cette tentative coûtait aux Turcs la perte d'un régiment entier.

Le commandant se montra très satisfait des résultats de l'affaire du 21 juin. Elle nous donnait la clef du ravin de Kérévès. De plus, elle avait démontré que les troupes françaises étaient dignes de leurs aînées, si elles ne les dépassaient pas. On admira partout les jeunes gens de la classe de 1915, qui se conduisirent comme de vieux soldats habitués à courir au feu, et qui méritèrent les éloges de leurs camarades plus âgés. Ajoutons que durant l'action, le cuirassé *Saint-Louis* soulagea l'effort des Français en



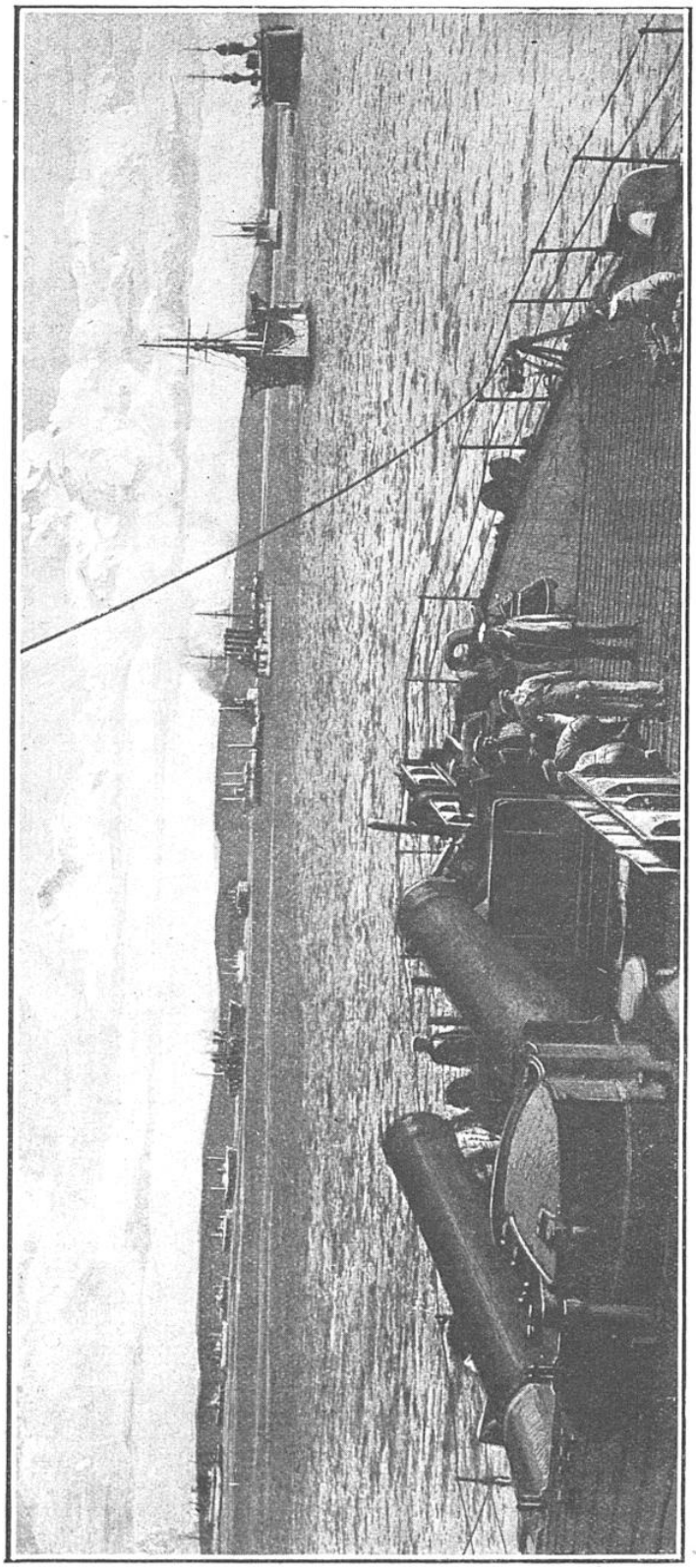
USEDOM PACHA

Amiral allemand, guide et conseiller d'Enver pacha, commandant des troupes turques.

LIEUTENANT H.V.G. STOKER

Commandant le sous-marin anglais A-E 2, qui opère dans la mer de Marmara.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



UNITÉS DIVERSES DE LA FLOTTE ANGLO-FRANÇAISE GARDANT L'ENTRÉE DU DÉTROIT DES DARDANELLES ET SURVEILLANT LE DÉBARQUEMENT

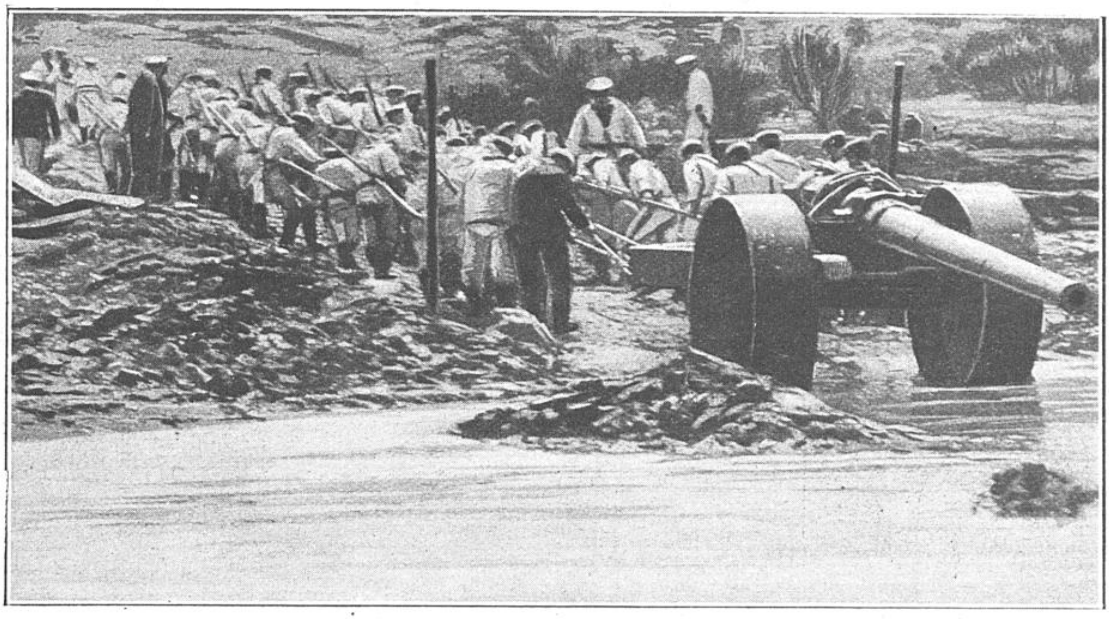
bombardant efficacement les batteries turques de la côte d'Asie, tandis qu'à la gauche de notre armée les forces britanniques opéraient une diversion très efficace.

Les Anglais, à leur tour, appuyés par notre artillerie, obtenaient un vif succès le 27 juin. Après un bombardement intensif, ils enlevaient d'assaut quatre lignes turques, progressaient de près de 1.500 mètres, occupaient sur leur gauche un mamelon menaçant Krithia, et faisaient près de 200 prisonniers. Au cours de la nuit suivante, une contre-attaque ennemie se produisit, mais les éléments qui y prirent part furent anéantis. Dans la journée du 28, les troupes britanniques progressèrent de nouveau, et cette avance plaça Krithia sous le feu direct de l'artillerie française, formidable, surtout à l'est, et se servant d'obus à la mélinite de 60 kilos, qui faisaient des ravages terrifiants.

Le 30, vers deux heures du matin, un demi-bataillon turc s'avançait le long de la mer, quand il fut découvert par les projecteurs du *Scorpion* et presque aussitôt anéanti. D'autres forces ottomanes, marchant en rangs serrés, essayèrent de reprendre aux Anglais un tertre élevé, à l'ouest de Krithia; à deux reprises nos alliés reculèrent, mais ils finirent par reconquérir leurs tranchées à la baïonnette et les conservèrent. Deux autres attaques ennemies furent repoussées par nos mitrailleuses, et plus de 2.000 cadavres de musulmans restèrent étendus sur le sol.

Cette journée fut malheureusement assombrie par un pénible événement. Le commandant en chef des troupes françaises fut blessé d'une si grave manière qu'il fallut le ramener en France, à bord du bateau-hôpital le *Tchad*. Le général Gouraud allait se mettre à table, quand il fut prévenu de l'arrivée d'un convoi de blessés à l'ambulance voisine de son

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



DÉBARQUEMENT DE GROSSE ARTILLERIE ANGLAISE, A LA POINTE DE SEDDUL-BAHR

quartier général. Immédiatement, selon sa coutume, il se hâta de se rendre auprès des blessés, pour leur porter des paroles d'encouragement et d'affection. Or, à l'instant où il entrait dans l'ambulance, un obus vint tomber à ses pieds et éclata. Projeté en l'air et retombant à six mètres de distance, le commandant en chef aurait pu être tué sur le coup. Il fut seulement blessé au bras droit et aux deux jambes. Quelques jours après, il arrivait à Marseille, d'où on le transporta à Paris. Il en était à sa quatrième blessure. La précédente, reçue le 11 janvier 1915, avait été suivie d'une prompte guérison.

Les fonctions de commandant en chef intérimaire furent confiées au général Bailloud ; puis dans les premiers jours d'août, le général Sarrail était appelé à remplacer le général Gouraud à titre définitif.

Les matinées des 4 et 5 juillet furent marquées par de très vifs combats, où l'ennemi fit preuve d'un acharnement particulier. Ces actions avaient été précédées d'un bombardement plus intense que de coutume. Les Turcs ne lancèrent pas moins de 5.000 obus sur les lignes des alliés et furent constamment aidés par les batteries de la côte d'Asie, ainsi que par les pièces d'un de leurs cuirassés. Il tentèrent plusieurs attaques d'infanterie, mais presque toutes furent écrasées avant d'avoir pu atteindre les tranchées. Une seule parvint à s'installer un instant dans les positions de la division navale anglaise, mais elle ne tarda pas à en être chassée, et la plupart des assaillants trouvèrent la mort sur le terrain.

ALI-RIZA PACHA

A la tête d'un corps d'armée turc, il défend les hauteurs d'Achi-Bacha.

A cette date du 5 juillet, le chiffre total des pertes ottomanes, depuis le commencement des hostilités dans les Dardanelles, était évalué à 180.000 hommes hors de combat

Malgré les difficultés de la situation, les alliés poursuivirent leur avance. Les 12, 13 et 14 juillet, plusieurs lignes de tranchées furent enlevées, et l'on occupa toute la basse vallée de Kérévès, opérations facilitées par le tir de la marine, qui réduisit au silence les batteries d'Achi-Baba et de la côte d'Asie. D'une manière générale, les ripostes turques manquèrent de précision et de liaison. On eut occasion de le remarquer le 23 juillet, lors d'une poussée ennemie, en masse, contre la gauche du front britannique : cette tentative aboutit à un vrai massacre des Turcs, qui s'enfuirent en désordre, au bout de vingt minutes.

Entre temps, une curieuse action sous-marine se poursuivait dans la mer de Marmara, où des submersibles anglais et français avaient réussi à pénétrer. Ils coulèrent plusieurs navires et provoquèrent un vif

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

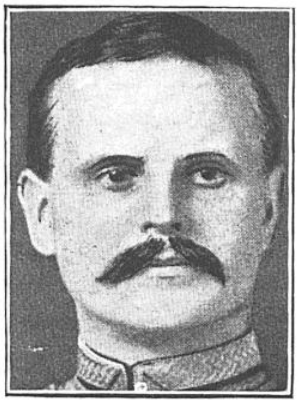
émoi à Constantinople. On eut à regretter, il est vrai, la perte du sous-marin français *Mariotte*, entré dans le détroit le lundi 26 juillet à quatre heures du matin, et qui fut coulé. L'équipage, comprenant trente et un officiers et matelots, demeura prisonnier.

LE MAJOR-GÉNÉRAL
A. G. HUNTER-WESTON
Il a été félicité par le général Ian Hamilton.

Plus heureux, un sous-marin anglais coula deux vapeurs dans la mer de Marmara, torpilla plusieurs chalands, endommagea un quai de Constantinople et bombarda une poudrière, ainsi qu'une ligne de chemin de fer.

Les communiqués turcs, longtemps audacieux et bruyants, changèrent de ton dans la seconde quinzaine de juillet, et devinrent d'une singulière modestie. Le gouvernement n'était peut-être pas très rassuré sur l'issue des combats des Dardanelles. Quoi qu'il en soit, des renseignements de source sûre indiquaient que des travaux importants étaient poursuivis dans le but de mettre Constantinople en état de défense, et ceci ne pouvait pas être de nature à calmer les esprits dans la capitale, où l'opposition à la domination des Jeunes-Turcs n'était point étouffée par le régime de terreur pratiqué depuis le début de la guerre par Enver pacha et ses alliés allemands.

Dans la première quinzaine d'août, les communiqués officiels ont signalé une heureuse action des Alliés à l'est de la route de Krithia et dans la zone d'Anzac. Gains sérieux.



LE LIEUTENANT-GÉNÉRAL
SIR W. R. BIRDWOOD
Commandant les Australiens et les Zelandais.

Un autre fait très intéressant qui s'est produit est le torpillage, dans la mer de Marmara, du cuirassé *Barbarossa-Kheydreddin*, de la flotte ottomane, par un sous-marin dont la nationalité n'a pas été indiquée, mais qui est vraisemblablement anglais. C'est le second cuirassé que les Turcs perdent en l'espace de quelques mois, sans compter les deux grands croiseurs-cuirassés *Hamidieh* et *Medjidieh*, envoyés au fond de l'eau par l'explosion de mines sous-marines.

Le *Barbarossa-Kheydreddin*, construit en 1891, était l'ancien cuirassé allemand *Kurfürst-Friedrich-Wilhelm*. Il jaugeait 10.000 t^nes et était protégé par une ceinture cuirassée de 40 cm. au centre et de 30 cm. aux extrémités ; son armement se composait de 6 pièces de 28 cm. et trois tourelles axiales, de 8 pièces de 105 mm. et de 12 pièces de petit calibre.

La flotte russe opère toujours dans la mer Noire

Durant cette dernière période des hostilités en Orient, on n'a pas eu à signaler de combats extrêmement sérieux dans la mer Noire, où la marine russe a acquis depuis longtemps déjà une domination absolue.

Les fameux croiseurs allemands *Gœben* et *Breslau*, qui avaient pris part à plusieurs démonstrations contre nos alliés, furent trop endommagés pour continuer la campagne. Quant aux vaisseaux qui restent aux Turcs, obstinément réfugiés dans le Bosphore, il semble bien qu'ils n'affronteront jamais les chances d'une rencontre avec un adversaire dont ils connaissent la supériorité.

L'activité des Russes s'est surtout manifestée par la destruction de quelques organisations militaires de terre, et aussi par la chasse aux flottes de vapeurs et de voiliers ayant pour objectif le ravitaillement de Constantinople en céréales et en charbon.

En ce qui touche le premier point, il faut mentionner la destruction des batteries de Zoungoulaak, de chantiers maritimes sur les côtes d'Anatolie, le bombardement d'un camp de cavalerie dans la région du Bosphore, et, sur ce même point, les graves dommages causés aux batteries de Ketchili.

Quant aux voiliers transporteurs de charbon détruits par des torpilleurs russes, leur nombre, au cours de la période allant du commencement de juillet au 12 août 1915, s'est élevé à plus de 600. De grands vapeurs charbonniers ont subi le même sort, et il faut enfin mentionner les exploits d'un sous-marin qui a coulé des chalands, des transports et le steamer *Bisga*, chargé de marchandises de toutes sortes, près de Mudania.

Il est facile de se rendre compte de l'étendue des pertes causées à l'ennemi par cette action de la flotte russe de la mer Noire, dont le rôle nous apparaît souverainement utile aux alliés qui luttent dans la presqu'île.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA GUERRE NAVALE ET LA PIRATERIE ALLEMANDE

Les documents publiés par l'Amirauté anglaise ont démontré que la guerre de course, au moyen de sous-marins, telle que la comprend et la pratique l'Allemagne, n'a donné aucun des résultats que les ennemis des alliés en attendaient. A cette heure encore, le peuple allemand, dans son ensemble, est convaincu de l'efficacité de cette action. En réalité, les chiffres communiqués au Parlement britannique établissent que cette pratique sauvage, principalement dirigée contre de simples pêcheurs ou des matelots du commerce, n'a porté et ne peut porter aucune atteinte sérieuse à la navigation de la Quadruple Entente. L'Allemagne n'en aura tiré aucun profit, mais elle en gardera une honte éternelle.

M. WATSON GÉRARD
Ambassadeur des Etats-Unis à Berlin.

D'autre part, ces meurtres de femmes, d'enfants, de simples particuliers, d'inoffensifs citoyens des pays neutres, lui auront valu l'inimitié d'un grand peuple, qui paraissait destiné à rester simple spectateur de la lutte européenne. La criminelle destruction du *Lusitania*, cet attentat dont la monstruosité fut telle qu'on ne saurait le qualifier, a provoqué l'indignation des Etats-Unis qui, dans une première note, demandèrent à l'Allemagne d'adopter des méthodes plaçant la vie des non-belligérants à l'abri des coups de ses sous-marins.

Sans doute, à Berlin, on vit un signe de faiblesse dans la modération avec laquelle ce document était rédigé, car la réponse qui lui fut faite, conçue avec cette étonnante hypocrisie qui caractérise la manière germanique, constituait un refus formel d'écouter les hautes protestations américaines.

Néanmoins, l'Allemagne feignait de ne pas se soustraire à certaines modifications de la guerre sous-marine. Mais elle réclamait, en retour, des satisfactions, des accommodements, par lesquels serait devenu illusoire le blocus économique dont elle est l'objet de la part des pays alliés. On sait comment le président Wilson remit les choses au point, se refusant à entrer dans la discussion des propositions allemandes et déclarant catégoriquement que toute agression nouvelle, entraînant la perte d'existences américaines, serait considérée comme un acte inamical, expression sur la portée de laquelle il était impossible un seul instant de se méprendre.

COMTE BERNSTORFF
Ambassadeur d'Allemagne à Washington.

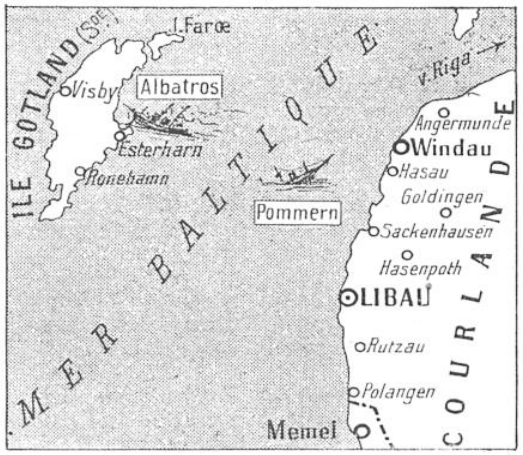
LE PRÉSIDENT WILSON

Il convient d'ajouter que depuis le crime du *Lusitania*, les sous-marins allemands, jusqu'à la fin du mois de juillet, n'ont pas fait preuve d'une activité aussi grande que par le passé. Il est clair que des instructions en ce sens leur furent données, car il convenait de ne pas provoquer l'opinion américaine. Leurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exploits furent modestes. On ne saurait guère citer à leur actif que le torpillage de l'*Armenian*, coulé le lundi 28 juin, au large de Cornouailles. Poursuivi par le sous-marin *U*-38, qui lui lança préalablement plusieurs obus, le steamer fut ensuite atteint par deux torpilles. Il avait été évacué par son équipage, mais une des chaloupes sombra, et parmi les victimes figuraient vingt marins, originaires des Etats-Unis, ce qui accrut l'indignation américaine. Le sous-marin n'essaya point, d'ailleurs, de sauver les naufragés. Quinze jours auparavant, plus sauvage encore, un commandant allemand, qui venait de couler le vapeur anglais *Strathnairn*, avait empêché des embarcations de se rendre au secours des malheureux qui se noyaient.

Si nos ennemis peuvent trouver une raison de se réjouir de ces étranges succès, obtenus par la force brutale sur la faiblesse inoffensive, ils ne sauraient, par contre, tirer vanité de leur action navale véritablement guerrière. Depuis un an, leurs avantages ont été rares et leurs revers nombreux. C'est ainsi que le 28 juin une division de vaisseaux allemands, comprenant un cuirassé garde-côtes, quatre croiseurs légers et plusieurs torpilleurs, se présenta sur la côte de Courlande, dans le but de bombarder le port de Windau et de débarquer un petit contingent. A peine le bombardement était-il commencé que des torpilleurs russes survinrent et contraignirent la division allemande à se retirer précipitamment. Entre temps, un torpilleur ennemi ayant heurté une mine avait coulé.



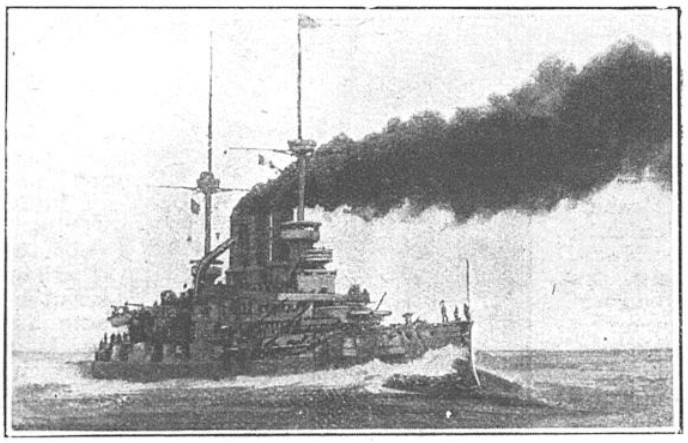
LES ACTIONS NAVALES DES 1er ET 2 JUILLET

Notre carte montre les endroits exacts où l'"Albatros" s'échoua et où le "Pommern" fut torpillé par un sous-marin anglais.

Peu après, le 2 juillet, un sous-marin anglais, manœuvrant dans la Baltique, rencontra, vers trois heures de l'après-midi, le cuirassé *Pommern*, du type *Deutschland*, et le fit sauter à l'aide de deux torpilles. Le *Pommern*, long de 125 mètres et large de 22 mètres, armé de dix-huit canons et de onze tubes sous-marins, avait été lancé le 2 décembre 1905 et était en service depuis 1907. Le commandant et l'équipage du sous-marin reçurent la croix de Saint-Georges en récompense de leur vaillant exploit.

La veille, et à deux reprises, la marine russe avait remporté un gros succès aux abords de l'île Gotland. Les croiseurs *Rurik*, *Makaroff*, *Bajan*, *Bogatyr* et *Oleg*, rencontrèrent dans ces parages une escadre allemande comprenant trois torpilleurs, un mouilleur de mines, l'*Albatros*, et le croiseur léger *Augsburg*. Ils engagèrent immédiatement le combat, et après trente minutes de tir, l'*Augsburg*, gravement atteint, abandonna l'*Albatros* et parvint à disparaître dans le brouillard. Quant au mouilleur de mines, une fin qu'on peut dire des plus lamentables lui était réservée. Les forts russes, malgré les tentatives de diversion des torpilleurs ennemis, se concentrèrent alors sur l'infortuné *Albatros* lequel perdit son mât d'avant, s'inclina dangereusement, puis après avoir décrit plusieurs cercles, se dirigea vers la côte et alla s'échouer sur la côte orientale de l'île Gotland. L'action avait été engagée à huit heures du matin : il en était neuf quand elle se termina.

Deux heures plus tard, l'escadre russe

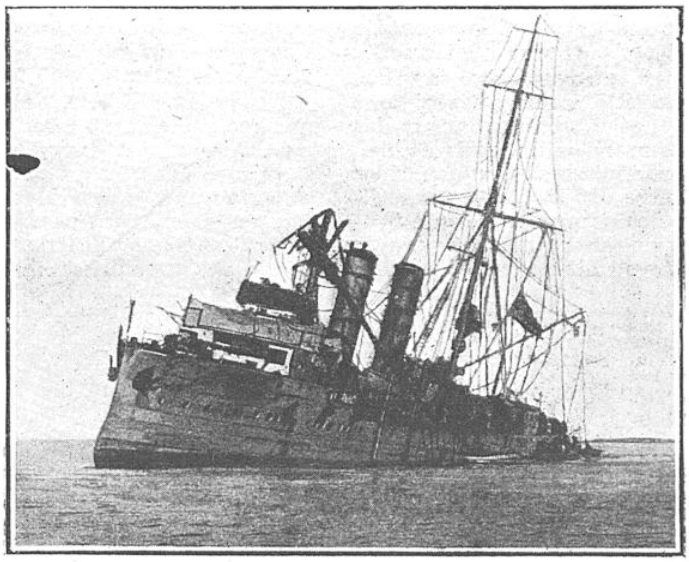


LE CUIRASSÉ ALLEMAND "POMMERN"

Ce grand navire de combat avait été lancé le 2 décembre 1905 et était entré en escadre en 1907.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

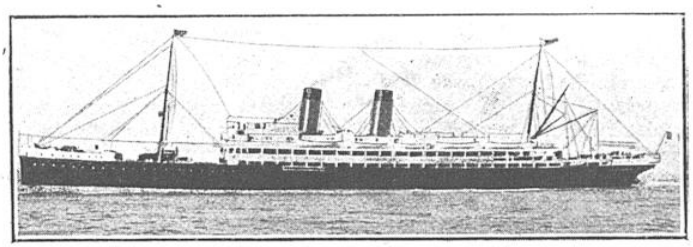
découvrit quatre torpilleurs, accompagnant le croiseur léger *Augsburg* et le croiseur cuirassé *Roon*, auxquels ne tarda pas à se joindre le croiseur léger *Bremen*. Tout de suite, le *Rurik* attaqua ces deux derniers, l'*Augsburg*, très maltraité précédemment, ne prenant pas part au combat. Au bout d'un quart d'heure, le feu du *Roon* faiblit, un seul de ses canons ripostait encore, et plusieurs incendies furent constatés à bord. Toute l'escadre allemande, se jugeant en danger, accrut alors sa vitesse et disparut dans le brouillard. Les navires russes ne reçurent, au cours de ces actions, que des avaries insignifiantes; il n'y eut aucun mort à leur bord, et seulement quatorze blessés. Des sous-marins ennemis attaquèrent la flotte russe vers la fin du dernier engagement, mais leur tentative échoua et ils durent se retirer.



LE POSEUR DE MINES ALLEMAND "ALBATROS"

Ce navire, de 2.200 tonnes, avait été construit en 1907; on le voit ici échoué sur la côte orientale de l'île Gotland.

Ce fut vers cette époque, exactement le 4 juillet, que le paquebot français *Carthage* fut torpillé et coulé sous le cap Hellès, par un sous-marin allemand. Ce navire, attaché au port de Marseille, où la nouvelle de sa perte causa une vive émotion, appartenait à la Compagnie transatlantique, et avait été réquisitionné par l'Etat pour le transport des troupes et du matériel du corps expéditionnaire des Dardanelles. Il avait quitté Marseille le 24 juin. Quand il fut torpillé, il coula en moins de trois minutes. Cependant, sur quatre-vingt-quatorze personnes se trouvant à bord, on n'eut à déplorer que la mort de six matelots. Tous les autres rentrèrent à Marseille dans la matinée du 11 juillet. Jusqu'à cette date, la marine française, depuis les premiers jours de juin, n'avait pas eu d'autre perte à déplorer. Tout au contraire, à la date du torpillage du *Carthage*, des bâtiments de la flottille de la deuxième escadre légère poursuivaient d'une vive canonnade, dans la Manche, deux sous-marins allemands, qui se hâtaient de plonger. L'un d'eux, avant de disparaître, fut atteint par plusieurs obus, et l'on a des raisons de supposer qu'il fut coulé. D'ailleurs, quelques indiscrétions permettent de croire que dans la guerre sous-marine engagée par elle, l'Allemagne a éprouvé de cruels mécomptes, dissimulés avec soin à la population civile.



LE "CARTHAGE", DE LA COMPAGNIE TRANSATLANTIQUE

Ce paquebot, mobilisé pour le transport du matériel de guerre aux Dardanelles, a été torpillé par un sous-marin allemand, le 4 juillet 1915, au large du cap Hellès, non loin de l'entrée du détroit.

Si nous examinons maintenant les conditions de la guerre navale, qui met aux prises les marines de l'Autriche et de l'Italie, nous nous apercevons aussitôt que l'alliée de l'Allemagne ne cherche point à regagner sur mer le prestige qu'elle a perdu sur terre depuis un an. Il avait été dit autrefois, quand les intentions italiennes étaient encore enveloppées de mystère, que si le gouvernement de Rome, déjà coupable d'avoir gardé la neutralité, au lieu de s'associer à l'Allemagne et à l'Autriche, venait à entrer en campagne contre cette dernière, les vaisseaux autrichiens réduiraient aussitôt Venise et d'autres ports italiens en un monceau de cendres. Cette menace, qui avait pour but d'écarter le danger d'une intervention redoutable, ne pouvait être et n'était en effet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

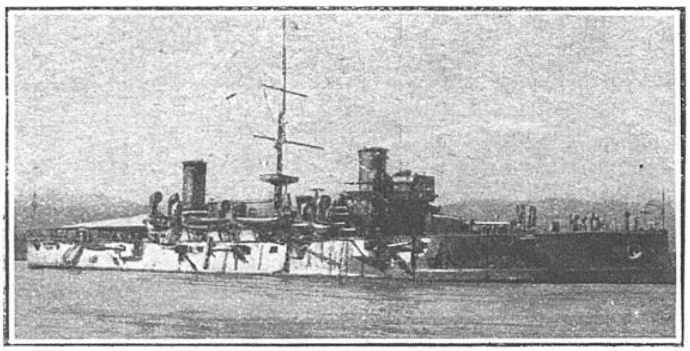
qu'une rodomontade ridicule. La flotte autrichienne a fait une apparition très courte sur les côtes d'Italie, se contentant d'envoyer des obus sur quelques villes ouvertes, telles que Pesaro et Rimini. Quant à Venise, ce furent seulement quelques aviateurs de l'armée de François-Joseph qui vinrent la bombarder, et cela sans la moindre efficacité.

La flotte italienne, en revanche, montra, dès le début des hostilités, une activité tout à fait remarquable, et malgré le danger des mines et des sous-marins, ne craignit pas d'exécuter des reconnaissances audacieuses et de se livrer, contre des installations militaires ennemies, à des attaques presque toujours couronnées de succès. Une pareille attitude, qui fait grand honneur à la marine de nos amis, entraîne des risques. Il n'est donc pas surprenant que se soient produites des pertes telles que celle de l'*Amalfi* et du *Giuseppe-Garibaldi*.

C'est au retour d'une reconnaissance en force, accomplie dans la haute Adriatique, au cours de la nuit du 7 au 8 juillet, que le croiseur *Amalfi* fut torpillé par un sous-marin autrichien et coula rapidement, à environ 30 kilomètres de la côte. La torpille qui le frappa pénétra juste dans la salle des machines, où se produisit aussitôt une terrible explosion, à la suite de laquelle le bâtiment chancela et commença à pencher sensiblement du côté gauche. Le péril parut aussitôt très pressant. Néanmoins, les officiers et l'équipage gardèrent un superbe sang-froid, grâce auquel on n'eut pas à déplorer une plus complète catastrophe. Il fut impossible de mettre à la mer les canots de sauvetage, mais les ceintures dont les hommes étaient munis leur permirent d'attendre les secours des autres bâtiments de l'escadre; aussi la presque totalité de l'équipage fut-elle sauvée. Connue à Venise dans les premières heures de la matinée, la perte de l'*Amalfi* y fut accueillie avec douleur, mais aussi avec orgueil, par la population, pénétrée d'admiration quand elle sut quelle avait été la mâle conduite de l'équipage.

Dans les jours qui suivirent, la marine italienne déploya une activité considérable, principalement au milieu de l'archipel Dalmate, où elle détruisit des casernes, des installations de ravitaillement, des usines, etc., et coupa les câbles télégraphiques qui, en reliant les îles à la côte autrichienne, faisaient de ces dernières autant de postes avancés et dangereux d'observation. C'est au cours d'une de ces expéditions que périt le *Giuseppe-Garibaldi*, croiseur de 7.000 tonnes, 13.500 chevaux et 500 hommes d'équipage.

Au point du jour, une division de vieux navires italiens, comprenant les croiseurs *Varese*, *Ferruccio*, *Giuseppe-Garibaldi* et *Pisani* s'approcha des eaux de Cattaro, bombardant et endommageant sérieusement le chemin de fer, en même temps que d'autres navires agissaient contre Gravosa, détruisant le dépôt des machines, des casernes, des établissements militaires, etc., et débarquant une reconnaissance dans l'île Giuppana. Quant à la marine autrichienne, bien qu'elle fût plus forte en nombre et en qualité, elle n'osa pas s'aventurer hors de sa base de Cattaro pour attaquer les vieux croiseurs italiens. Ce fut seulement lorsque ces derners s'éloignèrent que des sous-marins ennemis se hasardèrent à les poursuivre. Le *Giuseppe-Garibaldi*, après avoir évité très habilement une première attaque fut frappé par une torpille et coula. De même que leurs camarades de l'*Amalfi*, les matelots du croiseur torpillé conservèrent un calme parfait et une merveilleuse discipline, criant plusieurs fois : « Vive le roi ! » avant de se jeter à la mer, ainsi que l'ordre leur en avait été donné par le commandant. Grâce à la promptitude des secours, presque tous furent sauvés.



LE CROISEUR ITALIEN "GIUSEPPE-GARIBALDI", COULÉ DANS L'ADRIATIQUE, LE 18 JUILLET 1915, PAR UN SOUS-MARIN AUTRICHIEN

(Dans le précédent numéro de *La Science et la Vie*, nous avons donné la photographie du croiseur *Amalfi*, également torpillé dans dans l'Adriatique).

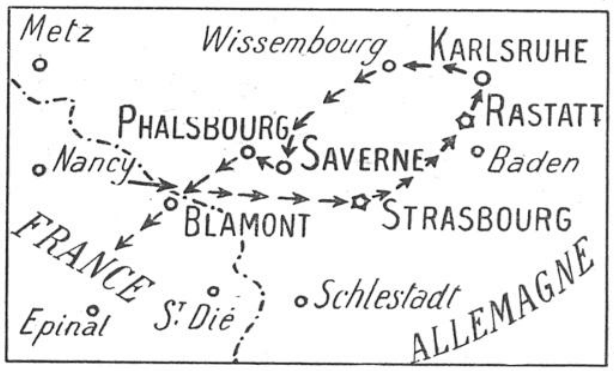
Dans les premiers jours d'août, on annonçait la destruction, par un sous-marin anglais, d'un contre-torpilleur allemand. Le 8, échec de la flotte du kaiser dans le golfe de Riga.

Tels ont été les principaux incidents de la guerre navale, depuis la première quinzaine de juin. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, nous avons passé sous silence tous les faits sans importance, les méprisables attentats des pirates allemands contre de simples bateaux marchands ou d'humbles barques de pêche. Ce brigandage honteux ne saurait être assimilé à la guerre, qui a sa terrible grandeur, mais que la Germanie a su avilir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA LUTTE DANS LES AIRS EST AUSSI ACTIVE QUE SUR TERRE

Nous avons signalé, dans le précédent numéro de *La Science et la Vie*, le bombardement de Karlsruhe par une escadrille de vingt-trois avions. Cette expédition, qui fut couronnée de la plus grande réussite, provoqua en Allemagne une violente émotion. Nos ennemis se plaignirent de cette attaque d'une ville ouverte, oubliant trop aisément les massacres de femmes et d'enfants que leurs dirigeables accomplirent dans un certain nombre de localités anglaises, et cela sans aucune nécessité militaire.



TRAJET EFFECTUÉ PAR L'ESCADRILLE AÉRIENNE QUI BOMBARDA KARLSRUHE

Il est juste de reconnaître que ce raid aérien fut marqué par des résultats de nature à impressionner fortement les Allemands. Les premières bombes lancées par nos aviateurs endommagèrent gravement la poste, et les habitants de Karlsruhe n'étaient pas encore remis de leur surprise quand ils virent arriver une longue file d'appareils, survolant la ville dans tous les sens. Les détonations, les explosions se succédaient sans interruption de tous les côtés et, en quelques minutes, ce fut une scène de terreur et de désolation indescriptible. De nombreuses maisons, des monuments publics, les chaussées étaient dans un état lamentable, et l'on relevait partout des morts et des blessés. Le musée grand-ducal fut épargné, mais en face de l'hôtel Germania, une bombe, tombant près de l'aile ouest du palais des margraves, causa des dégâts considérables et tua cinq personnes. Deux au-

L'HOTEL « GERMANIA », A KARLSRUHE, DEVANT LEQUEL ÉCLATA UN DE NOS OBUS DE 155

D'après les récits des journaux allemands, cinq personnes furent tuées à cet endroit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres bombes explosèrent sur la place du Château; l'une écorna le monument de Frédéric-Charles, et l'autre, éclatant à gauche du théâtre grand-ducal, creusa un large trou de plus d'un mètre de profondeur.

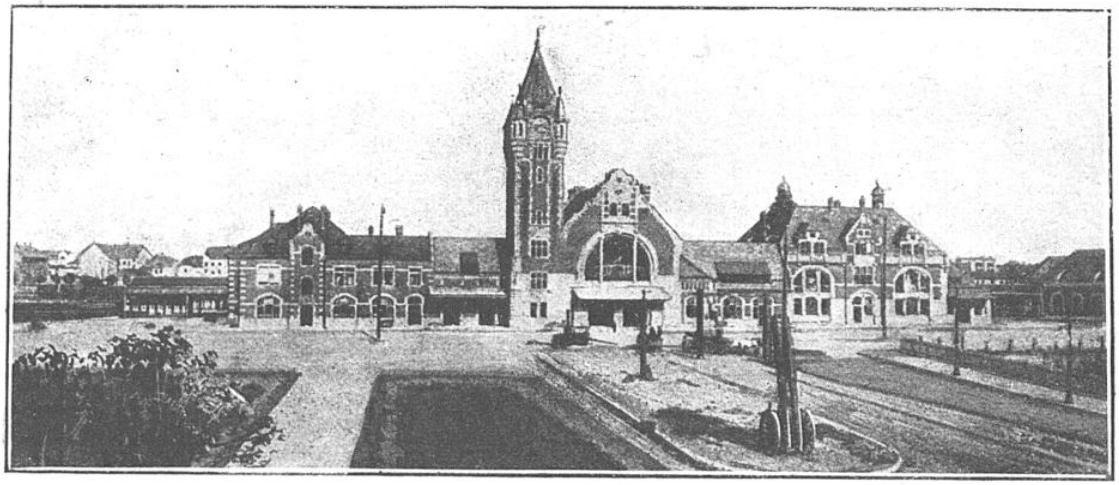
Nous n'entrerons pas dans le détail de tous les dommages causés par ce bombardement qui, de l'aveu des feuilles allemandes, plongea dans la terreur la population de Karlsruhe. Nous nous bornerons à dire qu'il y eut près de cent morts. Quant au chiffre des blessés, on ne l'a pas connu d'une manière exacte, mais on peut supposer qu'il fut très élevé. Au total, les aviateurs lancèrent 130 projectiles sur les objectifs qui leur avaient été indiqués, et notamment sur le château, la manufacture d'armes et la gare.

DEVANT LE THÉATRE GRAND-DUCAL DE KARLSRUHE, UN DE NOS OBUS DE 90 A CREUSÉ UN TROU D'UN MÈTRE DE PROFONDEUR ET DE QUATRE MÈTRES DE DIAMÈTRE

Tous les appareils rentrèrent, à l'exception de deux. A l'aller, ils avaient eu à subir une très violente canonnade à Strasbourg et à Rastatt; au retour, ils furent canonnés à Phalsbourg, à Saverne et à Blamont. Ce bombardement accrut l'irritation des Allemands, rendus si furieux déjà par la destruction d'un de leurs zeppelins, par le jeune et hardi aviateur anglais Warneford, qui devait trouver la mort à Buc, peu de temps après, dans un tragique accident.

Il est à remarquer que l'ardeur des avions ennemis s'est considérablement atténuée dans ces deux derniers mois. Il y a eu diverses tentatives malheureuses de leur part pour revenir vers Paris, mais énergiquement poursuivis par nos appareils, qui font bonne garde autour du camp retranché, ils ont dû rebrousser chemin à la hâte. Quelques bombes, jetées sur Dunkerque, ont manqué leur but et, au front des armées, le taube et l'aviatik ont souvent été précipités sur le sol par d'adroits aviateurs français. Pégoud s'est particulièrement distingué dans ce sport dangereux, où il a conquis, avec plusieurs médailles, les galons de sous-lieutenant. Il a d'ailleurs, de nombreux émules, dont on nous dira les noms et les exploits après la guerre.

A l'actif des Allemands, on ne saurait compter qu'une attaque aérienne contre Nancy, où six taubes apparurent, vers sept heures, dans la soirée du 15 juin. Quatre d'entre eux, sans avoir pu lancer leurs projectiles, prirent la fuite à la vue d'appareils français, mais les deux autres eurent le



LA GARE DE COLMAR, BOMBARDÉE A PLUSIEURS REPRISES PAR LES AVIONS FRANÇAIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps de jeter une dizaine de bombes, qui tuèrent cinq personnes, dont une jeune fille de dix-huit ans, qui eut les jambes coupées, deux ouvriers, un apprenti pâtissier et une femme tenant une boutique d'antiquités.

Ainsi qu'on le voit, on ne saurait établir la moindre comparaison entre cette expédition, conçue et entreprise au hasard, et le grand raid de Karlsruhe, où les aviateurs alliés exécutaient un plan soigneusement préparé. Nous en dirons autant des vols dirigés contre la gare de Colmar, importante au point de vue des mouvements de troupes, et où des installations militaires ont été détruites par nos pilotes, tandis que ceux de nos amis anglais bombardaient avec un plein succès les ouvrages fortifiés établis par l'ennemi à Zeebrugge, Heyst et Knocke.

Enfin, deux appareils alliés se montrèrent au-dessus de Bruxelles, le 18 juin, à quatre heures du matin et, malgré la violente canonnade dont ils furent l'objet, ils ne s'éloignèrent qu'après avoir examiné à loisir les travaux exécutés par les envahisseurs autour de la capitale belge. Nous jugeons inutile de mentionner une foule de traits heureux de notre aviation, et nous en venons maintenant à la très belle expédition accomplie par le courageux Gilbert, un de nos meilleurs pilotes.

UN « AVIATIK » CHERCHANT A TRAVERSER NOS LIGNES ESSUIE LE FEU DE NOS CANONS SPÉCIAUX

On voit ici les shrapnells français éclatant à une faible distance de l'appareil allemand.

Dans les derniers jours de juin, le communiqué quotidien du ministère de la Guerre se terminait par les lignes suivantes : « Dans la matinée du 27 juin, un de nos aviateurs a réussi à jeter avec succès huit obus sur les hangars à zeppelins de Friedrichshafen. Une panne de moteur l'a obligé à atterrir au retour. Il a cependant réussi à atteindre le territoire suisse, à Rheinfelden. »

Il s'agissait du lieutenant aviateur Gilbert, appartenant à l'escadrille de Belfort, et qui s'était rendu célèbre par une série d'exploits qu'il est intéressant de rappeler, et qui lui valurent, à vingt-six ans, la Légion d'honneur, la médaille militaire et la croix de guerre. Depuis le début des hostilités, Gilbert avait abattu sept aéroplanes ennemis, dont quatre étaient tombés dans nos lignes, et trois dans les lignes allemandes.

Quelques jours avant son expédition dernière, il avait attaqué un aviatik qui survolait Belfort. Vainement l'avion germanique avait-il essayé de prendre la fuite, puis de se défendre. Criblé de balles, il était venu s'écraser sur le sol et ceux qui le montaient avaient été tués. On pouvait tout attendre de Gilbert, quand un accident de moteur est venu interrompre sa magnifique carrière.

Le 27 juin, ayant reçu l'ordre d'aller bombarder les établissements de zeppelins à Friedrichshafen, il partit sur un monoplan Morane, longea le Rhin, suivit la vallée de la Wutach et piqua directement sur le point désigné. Il volait à 3.600 mètres, au-dessus des nuages. A cette hauteur, il pouvait se croire à l'abri des canons ennemis, mais des pièces spéciales ont été placées à Friedrichshafen depuis le fameux raid des aviateurs anglais, raconté en son temps par *La Science et la Vie*. En effet, les projectiles éclataient incessamment autour et au-dessus de l'appareil français. Néanmoins, Gilbert put lancer des bombes sur les usines de zeppelins, et, après avoir constaté les dégâts, il reprit promptement le chemin du retour.

Malheureusement, son réservoir inférieur fonctionnait mal et l'essence cessa d'arriver. Le réservoir supérieur était presque vide, et il finit par se tarir au moment où l'aviateur était sur le point d'atteindre les lignes françaises. Il fallut descendre et prendre terre en Suisse. Le lieutenant Gilbert fut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conduit à Bâle, puis à Berne, et de là transféré à Hospenthal. Le chagrin qu'il éprouva de se voir réduit à l'inactivité fut si violent qu'il impressionna douloureusement tous ceux qui approchèrent l'héroïque pilote.

Parmi les principales actions de nos aviateurs, nous mentionnerons le bombardement des importants dépôts de matériel créés par les Allemands à la gare de Chauny; ceci eut lieu le 16 juillet; dix avions lancèrent quarante-six obus et six bombes sur les dépôts, où deux incendies se déclarèrent immédiatement. Le 20 juillet, une escadrille de six avions bombardait la gare de Colmar, et un autre groupe, composé de quatre appareils, lançait quarante-huit obus sur la gare de Challerange, point de bifurcation, au sud de Vouziers; au même moment, un de nos dirigeables, survolant Vigneulles-lès-Hattonchâtel, endommageait la gare militaire et un atelier de munitions, au moyen de vingt-trois gros obus lancésde son bord.

Bombardée le 20 juillet, la gare de Colmar le fut de nouveau deux jours après, tandis qu'une magnifique escadrille de trente et un avions, avec des obus de 155 et de 90, attaquait la gare de Conflans-en-Jarnisy, bifurcation très importante. La gare et le dépôt des locomotives furent atteints et plusieurs aviatiks, accourus au secourss durent prendre

L'AVIATEUR GILBERT

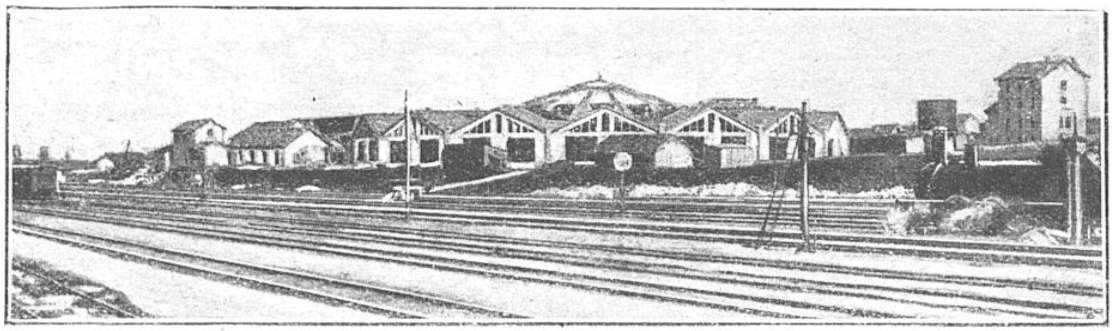
Le 27 juin 1915, en revenant de bombarder les hangars de Friedrichshafen, Gilbert fut contraint d'atterrir en Suisse, où il fut interné.

organisations ennemies de Blémont (près de Reims), la gare de Châtel, en Argonne, et celle de Burthecourt, en Lorraine. Le 30 et le 31, nos avions bombardaient Fribourg, une usine de gaz asphyxiants à Dornach, les hangars d'aviation de Phalsbourg, les usines de rectification de Pechelbronn, etc.

Faisons remarquer, à propos du bombardement de Phalsbourg, qu'il donna lieu à une erreur, et fut annoncé comme ayant été exécuté à Strasbourg.

Ainsi s'est manifestée une activité sans cesse croissante, toujours plus heureuse, et qui, disons-le à son honneur, ne s'exerce qu'envers les établissements militaires de l'ennemi et jamais contre les populations pacifiques des villes ouvertes.

Quant aux Allemands, nous avons signalé leur apathie pendant ces dernières semaines. Leurs avions semblent fuir les occasions de rencontrer les nôtres et nous n'avons plus entendu parler de leurs énormes dirigeables. Où en est le bombardement de Londres, si souvent annoncé ? On est fondé à supposer que la rude leçon donnée à Karlsruhe n'a pas été perdue. Le redoublement d'action de nos aviateurs, le nombre toujours croissant des appareils prenant part aux expéditions, et qui paraît devoir s'accroître encore, sont des facteurs justifiant les très vives inquiétudes de nos ennemis.



LE DÉPOT DES MACHINES DE CONFLANS-EN-JARNISY (MEURTHE-ET-MOSELLE)

Plusieurs escadrilles aériennes françaises ont cherché à détruire ce centre de rassemblement allemand en y lançant des obus, et elles y sont parvenues en partie.

la fuite devant les rapides avions de chasse qui accompagnaient l'expédition.

Une des journées les mieux employées, au point de vue de la guerre aérienne, fut sans contredit celle du 29 juillet, où nous bombardâmes la voie ferrée d'Ypres-Roulers, les bivouacs allemands de Longueval, les

Cependant dans la soirée du 9 août, une escadrille de zeppelins a effectué une nouvelle randonnée sur la côte orientale de l'Angleterre, tuant quatre enfants, neuf femmes et un homme. Au retour, l'un des dirigeables monstres fut attaqué et anéanti, près d'Ostende, par les aviateurs alliés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

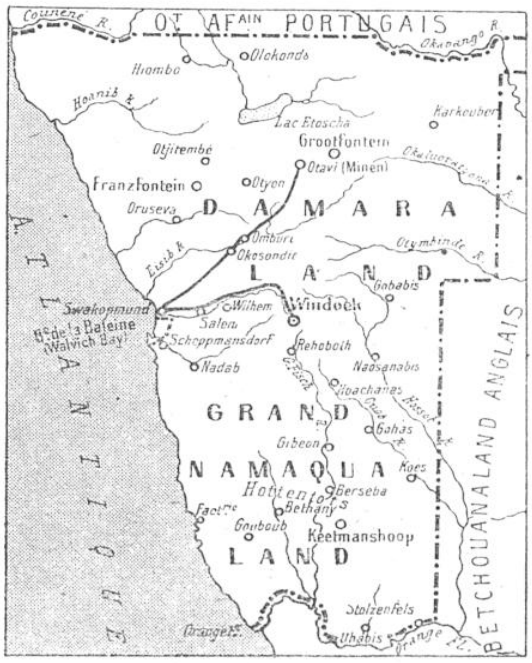
LA CONQUÊTE DES COLONIES ALLEMANDES

Poursuivant son rêve de domination universelle, l'Allemagne avait constitué en Afrique un empire colonial considérable, avec l'arrière-pensée d'en réunir plus tard les diverses fractions dans un tout colossal. Il était aisé de se rendre compte du danger que les diverses possessions du kaiser constituaient pour la France, l'Angleterre et la Belgique. En Afrique aussi bien qu'en Europe, d'ailleurs, le gouvernement de Berlin avait préparé secrètement la guerre et accumulé des forces et des armements importants. Ceci a été constaté au Parlement britannique par M. Bonar Law, secrétaire d'Etat aux Colonies. « En Afrique tout comme en Europe, a-t-il dit, les Allemands se trouvaient beaucoup mieux préparés pour la guerre que nous-mêmes; ils possédaient la forte supériorité en armes et en munitions. »

GÉNÉRAL LOUIS BOTHA

Ceci a rendu les opérations longues et difficiles sur certains points. A l'heure actuelle, elles avancent lentement dans l'Est africain, et si l'encerclement des troupes ennemies au Cameroun se poursuit dans les conditions les plus avantageuses pour les alliés assurant la destruction définitive du pouvoir allemand, cette destruction n'est par encore entièrement obtenue.

Elle l'a été pleinement, au contraire, dans l'Afrique du sud-ouest, où la colonie allemande occupait un territoire d'une étendue trois fois plus grande que l'Angleterre, l'Ecosse et l'Irlande réunies. L'Allemagne avait dépensé énormément d'argent et accompli de grands efforts pour fonder un empire dans ces vastes régions du Sud-Ouest africain, et l'on n'a pas oublié qu'elle dut soutenir une lutte sanglante contre les Herreros, qui infligèrent souvent à ses troupes des pertes sensibles. En raison du prix qu'elle lui avait coûté, elle tenait énormément à cette possession, très riche et contenant des mines de diamants jugées des plus importantes.



LE SUD-OUEST AFRICAIN

Au début de la guerre européenne, le gouvernement allemand, en vertu d'un plan qu'il avait préparé depuis longtemps, chercha à ruiner le pouvoir anglais au Transvaal et au Cap, où brusquement éclata une tentative d'insurrection, à la tête de laquelle se plaça le colonel Moritz, traître au profit de l'Allemagne, et où se laissèrent engager plusieurs des anciens chefs boers. Cette rébellion échoua d'une manière lamentable, et les quelques centaines d'hommes rassemblés par Moritz se débandèrent au bout de quelques jours et furent pris.

Alors une action énergique commença à se développer, sous la direction du général Botha, contre la colonie allemande, et elle fut poursuivie avec adresse et ténacité. Par une série de brillantes opérations, l'ennemi fut contraint à des retraites successives, sans pouvoir marquer jamais aucun avantage sérieux, et cela jusqu'au jour où Botha, appliquant avec succès aux Allemands la théorie de l'enveloppement, que les armées germaniques ne parvinrent pas à réaliser en Europe, réussit à cerner ses adversaires. Il convient de constater, à l'honneur du général africain et des vaillantes troupes de l'Union, que cette manœuvre brillante fut exécutée dans des conditions de la plus haute difficulté, les hommes devant accomplir, sur des distances immenses, dépourvues d'eau, de longues marches de jour et de nuit.

Enfin, à la suite d'un ultimatum fixant comme dernier délai le 8 juillet, à cinq heures du soir, les forces allemandes firent leur soumission et se rendirent. Elles comprenaient 204 officiers et 3.166 hommes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec 37 canons de campagne et 22 mitrailleuses. Les officiers furent autorisés à conserver leurs armes et à choisir leur résidence ; les troupes régulières furent internées ; quant aux réservistes, ils signèrent l'engagement de ne pas reprendre les armes, après quoi on les renvoya chez eux. Ainsi fut conquise la colonie allemande du sud-ouest de l'Afrique. En Angleterre, on décida que les territoires ainsi gagnés prendraient le nom de Bothaland, en l'honneur du vaillant général boer qui les avait conquis.

Ailleurs, les choses ne se passaient pas avec autant de rapidité. Nous en avons exposé les raisons. Mais si, en effet, la conquête du Cameroun n'est pas achevée, le moment est proche où les dernières positions de l'ennemi y seront enlevées par les valeureuses troupes alliées. Il convient d'ajouter que les forces allemandes étaient sérieuses ; elles comprenaient des contingents indigènes très élevés, plus de 2.000 Européens et les nombreux équipages de navires de Hambourg, coulés dans la rade de Duala avant l'arrivée du corps expéditionnaire. Disons encore que le pays, coupé de forêts vierges, d'une brousse épaisse, de larges marécages, de marigots aux rives escarpées, présente des obstacles sérieux au développement de l'attaque, tandis qu'il favorise singulièrement la défense.

TIRAILLEUR CAMÉROUNAIS AU PAS DE PARADE

Les nègres soumis à la domination allemande étaient contraints de faire « l'exercice à la prussienne ».

Notre premier effort s'est porté vers les territoires considérables que nous avions dû céder à l'Allemagne en 1911. Dès la déclaration de guerre, nous nous emparâmes des postes de Bouga et de Zinga, sur le Congo et l'Oubangui, puis une colonne commandée par le lieutenant-colonel Hutin remonta la Sangha, s'empara de Nola, le 22 octobre 1914, y prit un matériel important, et opéra sa jonction avec une deuxième colonne, parvenue à Carnot, par la large vallée de la Lobaye.

COLONEL MEYER

Entre temps, les Allemands occupaient le poste de Djembe, sur la moyenne Sangha, malgré la défense héroïque du lieutenant Cruchet, qui ne se retira qu'après avoir épuisé ses munitions. Perte vite réparée. Le général Aymerich, avec des contingents franco-belges, battait l'ennemi, le repoussait vers la N'Goko, s'emparait de N'Goli, le 22 décembre, puis de Molundu, où des transports fluviaux tombaient entre nos mains, et après plusieurs mois d'incessants combats, contraignait à capituler la force allemande qu'il poursuivait. Une deuxième colonne sous les ordres du colonel Morisson, rejoignit à Carnot celle de la Sangha, après avoir obtenu une série de succès.

Nous ne saurions analyser en détail toutes les opérations du Cameroun, auxquelles prirent part diverses formations, l'une venant de Libreville, sous les ordres du chef de bataillon Miquelard, une autre partie de M'Vadho, sous le commandement du lieutenant-colonel Le Meillour ; une troisième, sous celui du lieutenant-colonel Brisset, etc. Le général Largeau avait organisé l'action d'ensemble, et lui-même s'empara de Koussari, le 21 septembre, après un brillant assaut. Bornons-nous à dire que la résistance ennemie fut anéantie sur tous les points. Le 11 juin, la colonne Brisset, accrue de contingents britanniques, s'emparait de Garna, poste important, où elle trouvait 200 fusils, 10 mitrailleuses, 4 canons, 700 obus et 80.000 cartouches. Au début, un corps franco-anglais avait forcé la rade de Duala et fait dans cette ville un énorme butin, tandis qu'une colonne française, ayant à sa tête le colonel Meyer, prenait Edea et s'installait à Exka, dans une très forte position, après avoir pris du matériel, des canons, des munitions, des locomotives, etc.

LIEUTENANT-COLONEL BRISSET

Enfin, le 29 juin, les troupes alliées, poursuivant leur marche victorieuse, s'emparaient de la ville de Jaoundé, considérée comme le réduit de la défense allemande au Cameroun. L'ennemi essaya de reconquérir cette ville, mais il fut repoussé. La prise des postes de Dehane et de Yahe par des Franco-Anglais, le 14 juillet, est venue rendre plus précaire encore la situation des Allemands.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA QUESTION DES ACCUMULATEURS A BORD DES SOUS-MARINS

Par le capitaine de vaisseau A. POIDLOUË

ANCIEN COMMANDANT DE « LA DÉMOCRATIE »

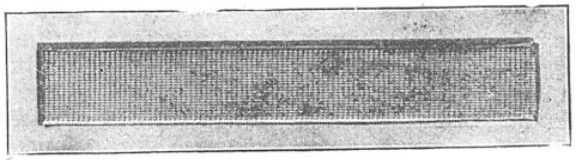
Les journaux d'outre-Atlantique nous ont appris récemment que la marine américaine avait l'intention d'adopter, pour ses sous-marins, les accumulateurs Edison, employés dans l'industrie privée depuis plusieurs années déjà. Deux de ces petits navires auraient même été mis à la disposition de l'illustre inventeur pour qu'il pût procéder à loisir aux installations nécessaires.

La question des accumulateurs est, en effet, primordiale pour les sous-marins, qui peuvent occuper trois situations : en surface, où ils sont dans les mêmes conditions d'aération qu'un torpilleur ordinaire; en demi-plongée, où ils peuvent le plus souvent, s'il n'y a pas trop de mer, renouveler leur air par leur kiosque; en plongée, où leurs moteurs électriques, actionnés par des accumulateurs constitués par des lames de plomb baignées dans une solution d'acide sulfurique assurent la propulsion.

Les accumulateurs sont placés dans plusieurs centaines de bacs contenant cet acide, et, malheureusement, ces bacs ne peuvent être maintenus complètement étanches, bien qu'ils soient munis d'un couvercle.

Ce n'est que par des soins incessants qu'on arrive à parer à l'inconvénient très sérieux du dégagement des vapeurs d'acide sulfurique; ces vapeurs créent une atmosphère lourde, fatigante à supporter, et si l'acide sulfurique reste suffisamment longtemps en contact avec des parties de la coque en acier très mince du sous-marin, elles s'affaiblissent très rapidement. Si une de ces tôles cède, en plongée, sous la pression extérieure très élevée de l'eau de mer, le mélange de cette dernière et de l'acide produit des vapeurs de chlore qui obligent le sous-marin à remonter précipitamment. Il en serait de même dans le cas de voie d'eau par abordage, choc d'une épave ou bien échouage.

Avec les accumulateurs Edison, rien de tout cela n'est plus à redouter.



L'UNE DES CELLULES DONT LES PLAQUES NÉGATIVES DE L'ACCUMULATEUR ÉDISON SONT FAITES

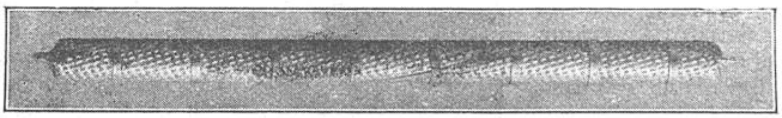
Vingt-quatre de ces cellules entrent dans la composition de chaque cadre de plaque.

On voit donc l'intérêt que toutes les marines ont à suivre les expériences qui se poursuivent actuellement aux Etats-Unis.

Qu'est-ce qu'un accumulateur ?

Et, d'abord, qu'est-ce qu'un accumulateur?

A l'heure présente, on ne sait encore rien de l'électricité, que l'on ne connaît que par ses manifestations de courant, de chaleur, de lumière. Pour donner satisfaction à l'esprit, on a été amené à comparer le courant électrique au courant liquide qui s'établit entre deux vases identiques contenant de l'eau à des hauteurs différentes, quand on les a mis en communication par un tuyau.



TUBE D'ACIER PERFORÉ QUE L'ON MONTE SUR LES CADRES D'ACIER DES PLAQUES POSITIVES

Ces tubes sont montés à raison de trente par plaque, quinze de chaque côté, comme le montre la figure qu'on trouvera à la page suivante.

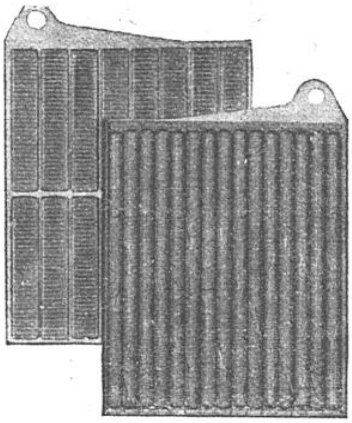
L'eau se porte du vase au niveau le plus élevé au vase au niveau le plus bas; quand les deux niveaux sont à la même hauteur, le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courant s'arrête; mais si à l'aide d'une petite pompe on renvoie au premier vase l'eau qui s'est écoulée dans le second de façon à conserver constante la différence de niveau, on a un courant d'eau continu.

Prenons maintenant un vase renfermant de l'eau mélangée d'acide sulfurique et plongeons-y deux lames de plomb; il va se créer, sur chaque lame, sous l'action de l'acide, un état électrique particulier ou pression électrique; si nous réunissons ces deux lames par un conducteur en cuivre, pas le moindre courant ne se manifeste.

Si, au contraire, les lames sont constituées par des métaux dissemblables, zinc et cuivre par exemple, ces lames, attaquées plus ou moins vivement par l'acide, acquièrent des pressions électriques ou potentiels différents et si on les réunit par un conducteur extérieur, on vérifie qu'il se produit un courant allant de la lame ayant la plus grande pression, ou potentiel électrique, à la lame ayant la plus faible pression ou le moins grand potentiel.



DEUX PLAQUES DE L'ACCUMULATEUR EDISON

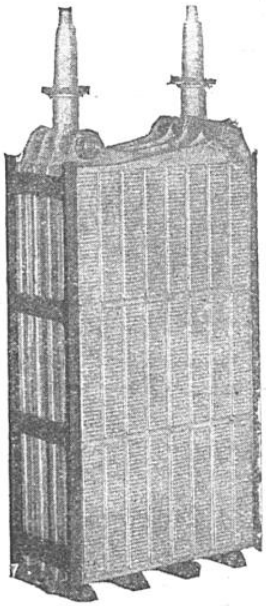
En arrière, la plaque négative; en avant, la plaque positive.

Tant que le métal des plaques ne sera pas rongé par l'acide et que la solution sera suffisamment concentrée, cette différence de pression ou de potentiel électrique entre les deux lames métalliques se maintiendra sensiblement, et le courant sera continu.

Ainsi donc on peut admettre que, comme pour la différence de niveau d'eau dans les vases communiquant entre eux, c'est la différence de pression électrique qui a produit le courant.

C'est cette différence de pression électrique ou de potentiel qui constitue la force motrice électrique ou force électro-motrice.

Pour comparer entre elles les diverses forces électro-motrices, on a adopté comme unité la force électro-motrice de la pile Daniel, qui est sensiblement constante et, on l'a baptisée du nom de *volt*.



ÉLÉMENT DE BATTERIE EDISON ENTIÈREMENT MONTÉ ET SORTI DE SA CUVE

Il n'est pas possible de mesurer le courant électrique comme on mesure l'eau qui s'écoule d'un vase, mais, par ses effets, on peut déduire son intensité. On a reconnu qu'en faisant passer un courant électrique dans un vase rempli d'eau, cette eau se décompose en oxygène et en hydrogène d'autant plus rapidement que le courant est plus intense.

L'intensité unité est celle d'un courant qui, en une minute, dégage 10 cm. 3 de gaz oxygène et hydrogène, et on la désigne scientifiquement sous le nom d'*ampère*.

Enfin, de même que l'eau éprouve une difficulté ou résistance plus ou moins grande à s'écouler suivant que le tuyau par laquelle elle passe est plus large ou plus étroit, plus long ou plus court, le courant électrique circule plus ou moins facilement dans un conducteur suivant la nature du métal, sa section et sa longueur. On a choisi comme unité de résistance la résistance d'un fil en cuivre pur de 60 mètres de long et d'un millimètre carré de section; on l'a appelée *ohm*, du nom du célèbre physicien qui a démontré péremptoirement que la force électromotrice était égale au produit de l'intensité par la résistance.

Cette petite démonstration, qui n'était pas inutile, nous conduit tout droit aux accumulateurs.

Prenons encore un vase contenant deux plaques de plomb plongées dans une solution d'eau et d'acide sulfurique, et à l'aide d'un conducteur en cuivre, faisons-y circuler un courant électrique provenant d'une pile ou d'une dynamo. L'eau se décompose, l'oxygène se portant à la surface de la lame d'entrée ou lame positive qu'elle oxyde, l'hydrogène dégagé s'accumulant sur la surface de la seconde plaque, qui se couvre très promptement de plomb pulvérulent.

Mais il s'est produit un autre phénomène : c'est que la force électro-motrice du courant émanant de la dynamo a diminué après avoir traversé les plaques.

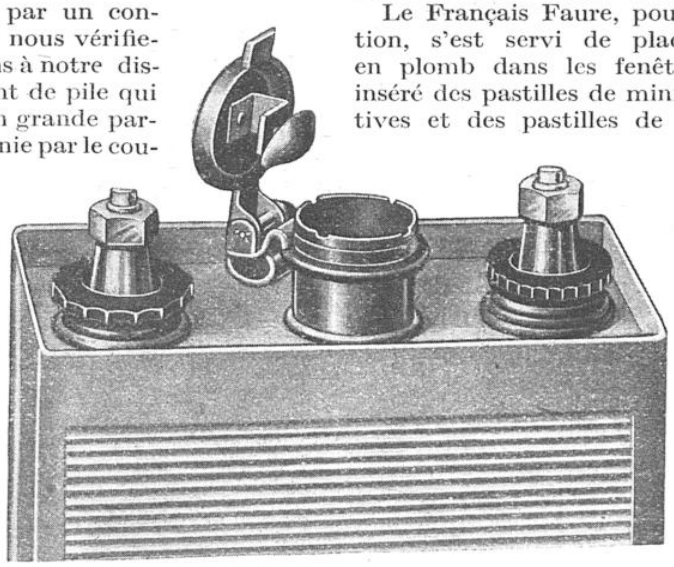
Cela tient à ce que, par suite des actions chimiques inégales de l'oxygène et de l'hydrogène sur les plaques de plomb, elles ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

acquis des potentiels différents et qu'il s'est formé entre elles un courant dit secondaire, en sens inverse de celui fourni par la dynamo. La force électro-motrice de ce courant secondaire s'est retranchée de la force électro-motrice du courant primitif.

C'est ce courant secondaire qui constitue l'accumulateur proprement dit.

Si, en effet, nous coupons la communication à la dynamo et que nous réunissions les deux plaques par un conducteur extérieur, nous vérifierons que nous avons à notre disposition un élément de pile qui va nous restituer en grande partie l'électricité fournie par le courant primaire.



PARTIE SUPÉRIEURE D'ÉLÉMENT DE BATTERIE EDISON

Au milieu se trouve l'orifice destiné au remplissage, dont le bouchon est ouvert pour permettre de verser l'eau distillée dans l'élément, de le remplir.

En principe, ce courant devrait s'épuiser assez rapidement, parce que l'oxygène de la première plaque va se porter sur la seconde, l'hydrogène de la seconde sur la première, et égaliser leurs potentiels électriques, mais on a découvert que si, à plusieurs reprises et alternativement, on lance le courant de la dynamo dans les plaques (courant de charge) et qu'on laisse s'écouler l'électricité de la pile qui constitue le courant secondaire (courant de décharge), les lames de plomb deviennent plus poreuses, se laissent pénétrer plus profondément par l'action de l'acide et sont rendues aptes à conserver une plus grande quantité d'électricité.

En résumé, par ces charges et décharges alternatives, nous avons créé une réserve d'électricité que nous pourrons dépenser à notre heure et suivant nos convenances.

Le courant de charge peut être très faible et emprunté très économiquement aux puissants courants des dynamos en marche courante dans des usines ou à toute source d'énergie électrique. On peut charger un accumulateur avec un courant de 2 ampères pendant dix heures et lui faire ensuite restituer 20 ampères pendant une heure, ou le charger sous 20 ampères pendant une heure et lui demander 2 ampères pendant dix heures. C'est en quelque sorte une caisse d'épargne dans laquelle on peut verser son argent sou par sou pour le toucher ensuite en une seule fois, ou inversement déposer une grosse somme en une fois pour en retirer une certaine rente pendant longtemps. C'est le Français Planté qui fut le premier à construire des accumulateurs par cette méthode de charge et de décharge, qui avait l'inconvénient d'être excessivement lente.

Le Français Faure, pour hâter la formation, s'est servi de plaques de grillages en plomb dans les fenêtres desquels il a inséré des pastilles de minium pour les positives et des pastilles de litharge pour les négatives, réalisant déjà des plaques ayant par elles-mêmes une assez grande force électro-motrice et ne nécessitant qu'une formation de courte durée. D'innombrables systèmes ont été mis en usage depuis ces débuts.

Ce qui nous intéresse au point de vue industriel, c'est le nombre d'ampères, ou quantité d'électricité qu'un courant de force électro-motrice donné pourra fournir et également le temps pendant lequel ce courant aura une force à peu près constante.

On désigne sous le nom d'*ampères-heures* la quantité d'électricité qui passe dans un circuit pendant exactement une heure.

Comme les éléments d'accumulateurs ne fournissent en général qu'une force électro-motrice voisine de 2 volts, et que dans l'industrie on emploie des tensions beaucoup plus fortes, on est obligé d'avoir recours à des séries d'éléments groupés en tension, ce qui veut dire que les pôles positifs des éléments successifs sont réunis aux pôles négatifs par des conducteurs en plomb; on a alors une batterie complète d'accumulateurs.

Pour citer un exemple, les lampes électriques ordinaires, d'intensité de lumière égale à 16 bougies, demandent en général un courant de tension égale à 110 volts, chaque lampe consommant 0,5 d'ampère. Une batterie destinée à l'alimentation élec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

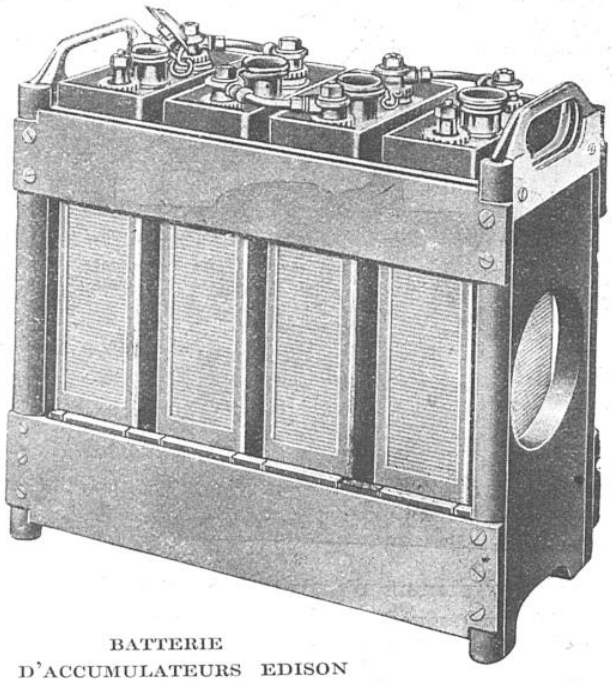
trique de lampes à 110 volts doit comporter environ 60 éléments, parce que, pendant une période assez longue, la tension se maintiendra pendant la décharge entre 1.83 et 1.80 volts par élément et que 60 × 1.83 = 110 volts. Tout ceci est d'une extrême simplicité.

On ne peut évidemment faire rendre à l'accumulateur autant d'énergie qu'on lui en a fourni. Le rapport de l'énergie récupérée à la décharge à celle qui a été fournie pendant la charge s'appelle le rendement, qui se tient aux environs de 80 0 /0 pour des accumulateurs bien construits.

L'unité d'énergie ou de puissance est le produit de un volt par un ampère ou le *volt-ampère*, auquel on a substitué le nom de *watt*, qui est plus court.

Prenons le dernier exemple : la puissance du courant électrique dans la lampe à 110 volts et à 0,5 ampères = 55 volts-ampères ou watts.

On a adopté le plomb parce que c'est le métal qui donne la plus grande force électromotrice, mais malgré leur fort rendement les accumulateurs au plomb et à l'acide sulfurique ont de sérieux inconvénients : leur poids, qui est énorme, leur fragilité, les soins intelligents et méticuleux qu'exige leur entretien, l'odeur désagréable de l'acide sulfurique, ses effets de corrosion sur les métaux.



BATTERIE D'ACCUMULATEURS EDISON A QUATRE ÉLÉMENTS, COMPLÈTEMENT MONTÉE

Un des éléments, celui de gauche, a le couvercle de son orifice de remplissage ouvert.

L'accumulateur Edison

Nous arrivons maintenant à l'accumulateur Edison, dont nous avons déjà donné, dans les pages précédentes, plusieurs figures. En le décrivant, notre intention est de permettre de se rendre compte des difficultés considérables et des sommes énormes que présente et demande la solution de certains problèmes de science industrielle.

M. Edison, l'illustre savant américain, aurait, paraît-il, employé sept ans à trouver et mettre au point son accumulateur, et les dépenses occasionnées par ses recherches, ses expériences, la création d'un matériel spécial, la construction des usines se monteraient, dit-on, à plus de dix millions de francs.

Son point de départ a été le suivant :

Trouver une solution qui n'offre pas les inconvénients de l'acide sulfurique : odeur pénétrante et fatigante, corrosion des métaux, formation de vapeurs irrespirables quand il est en contact avec l'eau de mer.

Chercher des métaux résistant longtemps à l'action de la solution adoptée et donnant une force électro-motrice suffisante.

Placer la solution et les métaux dans des récipients très robustes pouvant supporter les trépidations, les chocs.

Avoir des éléments constitués de telle sorte que leur conservation n'exige pas de soins exceptionnels et qu'ils puissent supporter des variations excessives de température.

La solution consiste à adopter un mélange de potasse et d'eau distillée, avec une faible addition de lithium.

Pour les métaux on s'est arrêté, après de laborieuses études, au nickel hydraté et à l'oxyde de fer.

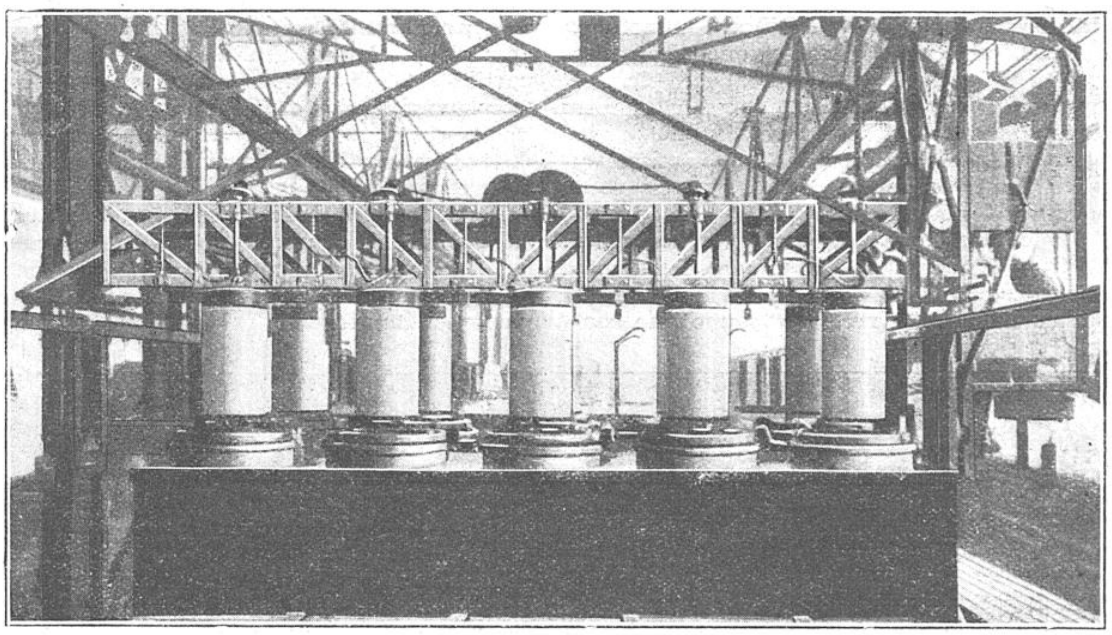
A l'exception de lames isolantes de caoutchouc durci ou ébonite, toutes les parties des éléments et de leurs récipients sont en acier nickelé par un procédé spécial.

Nous ne pouvons évidemment entrer dans le détail de l'usinage de toutes les pièces, mais elles sont toutes confectionnées mécaniquement, ce qui suppose un nombre considérable de machines-outils nouvelles.

Les plaques positives sont composées de trente tubes en acier perforé, fortement réunies dans un cadre en acier, après remplissage de poudre de nickel, dont les couches successives sont séparées les unes des autres par des pellicules de même métal.

Quant aux plaques négatives, elles comportent vingt-quatre cellules étroites en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



L'APPAREIL PERMETTANT DE DÉPOSER SUCCESSIVEMENT UNE COUCHE DE CUIVRE ET UNE COUCHE DE NICKEL SUR DES CYLINDRES SPÉCIAUX

On dissout ensuite le cuivre, et le nickel subsiste en pellicules tellement minces qu'il est extrêmement difficile d'apprécier leur épaisseur.

acier perforé, encadrées d'acier et renfermant de l'oxyde de fer en poudre.

Voici comment on procède au chargement : Prenons d'abord les tubes. Après y avoir embouti une capsule pour en former le fond, on les place verticalement en face de compresseurs portés par un ingénieux transporteur électrique circulant sur des rails en dessous du plafond de l'usine.

Un dispositif spécial laisse tomber dans chaque tube une mince couche de nickel en poudre très fine, impalpable, que les compresseurs serrent fortement contre le fond.

Un deuxième dispositif laisse tomber sur la couche de nickel une pellicule de nickel qui est également comprimée, puis on verse de nouveau du nickel en poudre, on place par-dessus une nouvelle pellicule de nickel en les comprimant, et ainsi de suite.....

Cette opération se renouvelle 750 fois par tube, puis on ferme le tube par une capsule.

Comme l'action de la solution sur le nickel tend à déformer les tubes, ils sont encerclés de bagues d'acier sans soudure, équidistantes. Les pellicules de nickel demandent plusieurs machines spéciales pour leur création. La plus intéressante comprend dix cylindres en métal portés par un transporteur électrique et pouvant avoir un mouvement de montée et de descente verticale. En dessous de ces cylindres sont placés des bacs contenant une solution galvano-plastique de cuivre ; les cylindres viennent plonger dans la solution, s'y recouvrent d'une mince couche de cuivre lavée ensuite à grande eau ; le transporteur électrique les amène ensuite au-dessus d'un autre bac, où ils se recouvrent assez promptement d'une mince couche de nickel.

On les ramène au premier bac : nouvelle couche de cuivre, lavage, puis couche de nickel, lavage et ainsi de suite ; l'opération se répète 250 fois. On détache alors à la main ces doubles couches cuivre-nickel et on les porte dans un récipient contenant un liquide qui absorbe totalement le cuivre.

Les feuilles de nickel sont coupées en carrés, chaque carré donnant environ 125 pellicules dont l'épaisseur est infinitésimale. Les dames qui ont acheté des bijoux en doublé, bon marché, ont pu constater par elles-mêmes, à l'usage, combien la couche d'or ou d'argent déposée à la surface par la galvanoplastie était infime.

Ces pellicules sont destinées à faciliter le passage de l'électricité ; elles sont nécessaires à cause de la haute résistance électrique que présente le nickel.

Les cellules négatives sont remplies d'oxyde de fer par un procédé analogue sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

interposition, l'oxyde étant bon conducteur.

On réunit alors cinq plaques positives entre lesquelles on sandwiche quatre plaques négatives, en interposant entre elles des tiges d'ébonite extrêmement minces.

Le tout est contenu dans une caisse en acier, dont les parois et le couvercle sont soudés soigneusement à l'acétylène.

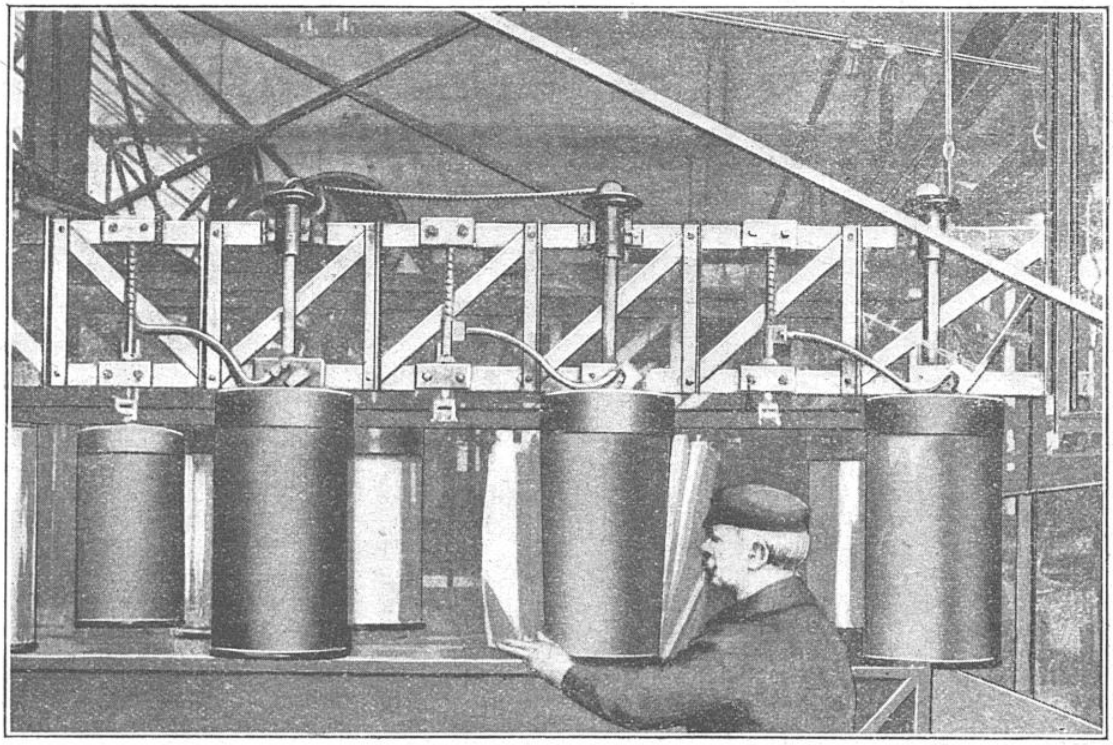
Le couvercle est traversé par les pôles positifs et négatifs des plaques extrêmes dans des joints étanches en caoutchouc, et sur ce même couvercle se trouve une soupape d'arrêt inventée par M. Edison, et dont le rôle est de la plus grande importance.

Quand la solution, sous l'action du courant de charge, se décompose, l'oxygène se porte aux tubes (plaques positives) en formant un oxyde de nickel inconnu jusqu'à ce jour, et l'hydrogène se porte sur l'oxyde de fer; mais quand la charge est complète, il y a un dégagement assez violent de gaz et même après la formation de l'accumulateur les gaz ne sont pas absorbés complètement; ils s'amoncellent sous le couvercle, et leur pression s'accroît à mesure qu'il s'en est dégagé une plus grande quantité.

Quand la pression est suffisante, les bulles de gaz soulèvent la soupape et se répandent à l'extérieur. Or, ces bulles contiennent des particules de la solution; quand, comme c'est le cas pour le plus grand nombre, elles éclatent au passage de la soupape, les particules de potasse qu'elles contiennent retombent immédiatement dans la solution.

Le petit nombre de celles qui s'évaporent à l'extérieur couvrent les objets environnants d'une mince couche de potasse qui, au contraire de l'acide sulfurique, n'attaque pas les métaux, mais les conserve. C'est un avantage très sérieux sur les accumulateurs à acide sulfurique, où les mêmes phénomènes gazeux se produisent et où on est obligé de prendre de sérieuses précautions pour isoler du contact des bulles tous les métaux environnants. En outre, la potasse absorbe l'acide carbonique exhalé par la respiration, ce qui permettrait, sur les sous-marins, de prolonger la durée des plongées. Avant de se lancer dans la construction en grand, les premiers modèles ont été éprouvés à l'aide de la machine dont on trouvera le dessin à la page suivante, pour s'assurer qu'ils résistaient aux trépidations.

L'élément est soulevé brutalement et on



OUVRIER DÉTACHANT D'UN CYLINDRE L'UNE DES 250 PELLICULES QUI LE RECOUVRENT

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le laisse retomber deux millions de fois d'une hauteur égale à douze millimètres.

Pour essayer la résistance des éléments aux chocs brusques, on les installe sans aucun coussin protecteur sur l'appareil dont nous donnons la photographie à l'autre page, et cet appareil, qui est une sorte de chariot en fonte d'une grande solidité, est lancé contre un mur plein en briques, à une vitesse de 24 kilomètres à l'heure au moment du choc.

Les constructeurs d'accumulateurs fournissent volontiers des indications très précises pour la formation, les voltages des courants de charge, le point auquel la décharge doit s'arrêter et l'entretien pendant les périodes de longs repos.

A l'usine Edison on donne bien ces indications, mais avant de mettre les accumulateurs en service, les premiers modèles ont été brutalisés de toutes manières, les survoltant à la charge, les court-circuitant, c'est-à-dire dépensant toute leur charge d'un seul coup.

On les a laissés pendant des mois sans les charger ni les décharger, ce qui serait funeste pour certains accumulateurs qu'on recommande de charger et de décharger de temps à autre.

Les éléments ont été soumis à des températures variant entre 55° au-dessus et 8° au-dessous de zéro.

La durée de l'accumulateur Edison est fixée environ à quatre années; la seule précaution à prendre, pour qu'il reste en bon état, est de ne pas oublier de compléter de temps à autre son eau distillée et de tenir l'extérieur des accumulateurs très propre.

Un élément Edison donne en régime normal de décharge 1.2 volts; pour le charger à sa capacité entière il faut lui fournir 1.85 volts dans les conditions voulues.

En apparence, la batterie Edison a un moindre rendement que celle au plomb, mais ceci n'est exact que quand on compare entre elles des batteries complètement neuves.

En effet, le rendement de la batterie Edison, c'est-à-dire le rapport du débit de charge au débit de décharge, varie de 60 à 65 0/0, tandis qu'une batterie neuve au plomb peut atteindre environ 75 à 80 0/0.

Mais la batterie au plomb, malgré de très sérieux progrès réalisés, se détériore assez facilement et son rendement diminue forcément au bout de quelques mois.

La matière active de ses plaques est précipitée au fond des bacs où elle reste inerte jusqu'à ce que, par accumulation, elle mette les plaques en court-circuit si on ne l'a pas nettoyée à temps, et ces plaques qui pèsent jusqu'à 500 kilogrammes, étant logées au fond du bateau, sont difficilement accessibles.

Pour ce nettoyage, il faut couper les connexions des plaques, enlever ces dernières, laver les bacs et les plaques et reconstituer l'élément, ce qui ne peut être fait que par des ouvriers spéciaux. Souvent, des plaques sont déformées et il faut alors les remplacer.

En plus, que la batterie soit en service ou au repos, les plaques s'altèrent.

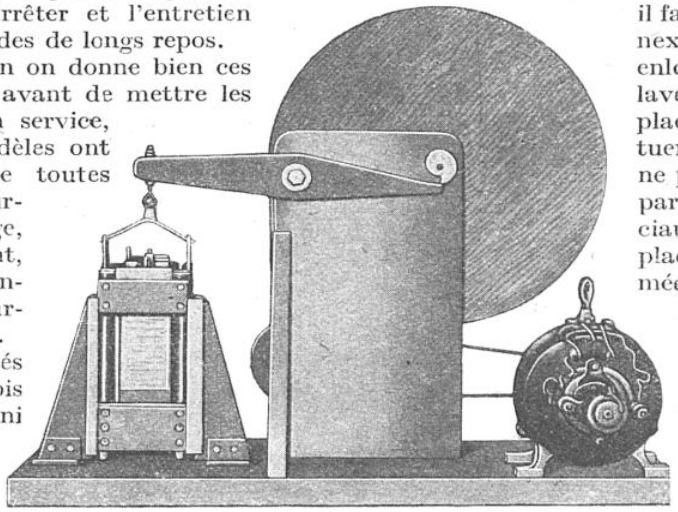
Dans les accumulateurs Edison, au contraire, aussitôt qu'ils sont en service, la capacité électrique augmente au lieu de diminuer et ceci peut durer pendant une période de *plusieurs années consécutives*.

Il n'y a jamais de détérioration de plaques et aucune parcelle de matière active ne peut être précipitée; il en résulte qu'il est inutile de réserver au fond des bacs un espace pour les sédiments, ce qui contribue à diminuer notablement leur volume et leur poids.

Quant aux plaques, il n'y a jamais à les enlever; on ne pourrait d'ailleurs le faire sans détruire les bacs, puisqu'ils sont *soudés à l'autogène* et, par conséquent, hermétiques.

Le poids d'un accumulateur Edison n'est environ que la moitié de celui d'un accumulateur au plomb, et le cube occupé par une batterie Edison est moindre que celui d'une batterie au plomb susceptible de fournir la même énergie électrique.

Une batterie Edison de 150 ampères-



MACHINE DESTINÉE A ÉPROUVER LA SOLIDITÉ DES ÉLÉMENTS DE BATTERIE DES ACCUMULATEURS EDISON

Avant d'être livré au commerce, chaque élément est soumis, au moyen de cet appareil spécial, à une série de deux millions de chutes de douze millimètres de haut.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

heures occupe environ 85 0/0 de l'emplacement cubique d'une batterie ordinaire au plomb de même capacité, celle de 300 ampères-heures occupe à peu près 67 0/0.

D'après le *Scientific American*, une installation typique d'accumulateurs au plomb sur un sous-marin a une capacité de 910 kilowatts-heure (1.000.000 watts-heure environ), quand on la décharge en trois heures.

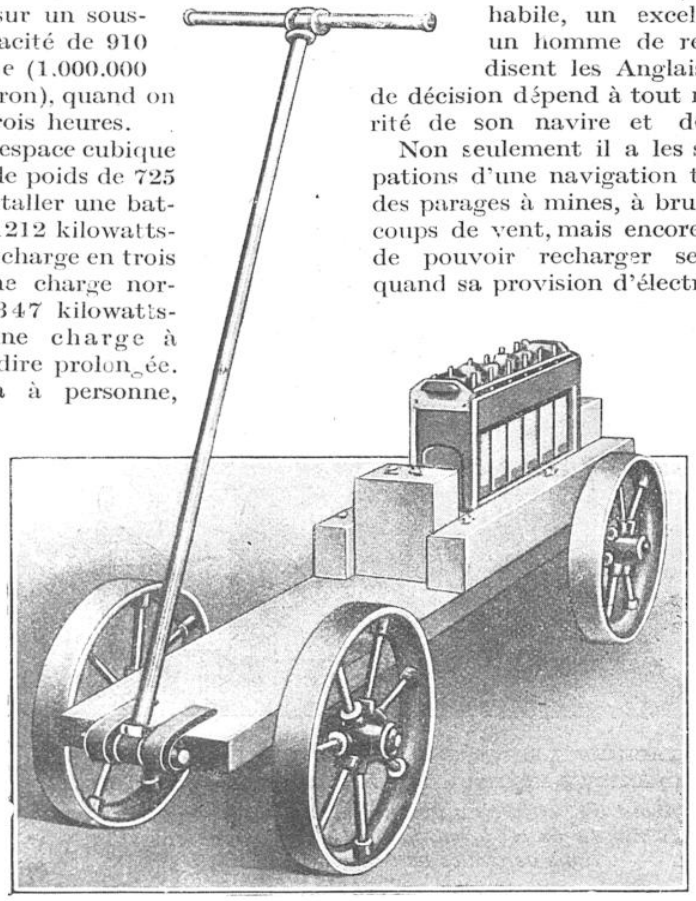
Dans le même espace cubique et avec un gain de poids de 725 kilos, on peut installer une batterie Edison de 1212 kilowatts-heure si on la décharge en trois heures, après une charge normale, et de 1.347 kilowatts-heure, après une charge à outrance c'est-à-dire prolongée.

Il ne viendra à personne, aujourd'hui, l'idée de contester la très grande valeur des sous-marins comme arme défensive et offensive, mais il n'y a pas d'exemple que l'on n'ait pas trouvé la contre-partie efficace d'une arme quelconque.

Comment y parviendra-t-on ? J'estime que ce sera surtout l'affaire des savants qui s'occupent de l'utilisation des rayons infrarouges et des ondes électriques.

Peut-être avant longtemps arrivera-t-on à encercler un navire d'un réseau d'ondes pouvant faire exploser toute torpille arrivant à distance de sécurité de sa coque.

Bien qu'on ait fait de réels progrès au point de vue de la vitesse, du rayon d'action, de l'armement des sous-marins, de leur habitabilité, de leur durée de plongée, de leurs instruments de vision extérieure, ce rude métier demande encore à l'heure actuelle des hommes exceptionnels pour tirer de ces petits navires le maximum de rendement.



LE CHARIOT POUR LA SECONDE ÉPREUVE

Quant un élément de batterie a résisté à l'essai effectué au moyen de la machine qu'on a vue à la page précédente, on le fixe sur un petit chariot qu'on lance mille fois de suite, à la vitesse de 24 kilomètres à l heure contre un mur, avant de le déclarer « bon à livrer ».

Le commandant de sous-marin doit être un homme de résistance physique et morale à toute épreuve, exempt de toute tare concernant la vue, l'ouïe, les poumons, le cœur, les nerfs. Il faut qu'il soit, en outre, un excellent marin, un manœuvrier habile, un excellent pointeur et un homme de ressources, comme disent les Anglais. De son esprit de décision dépend à tout moment la sécurité de son navire et de son équipage.

Non seulement il a les sérieuses préoccupations d'une navigation très délicate dans des parages à mines, à brume, à courants, à coups de vent, mais encore et surtout celles de pouvoir recharger ses accumulateurs quand sa provision d'électricité est entamée ou presque épuisée, et il ne peut le faire qu'en remontant en surface ou en demi-plongée. Sans électricité, il n'est plus qu'un mauvais torpilleur, sans aucune action efficace contre l'ennemi.

Les accumulateurs au plomb et à l'acide sulfurique ont l'avantage de fournir, rapidement ou lentement une énergie immédiatement disponible, sans manipulation de combustible liquide, sans variation de poids, sans échauffement, sans avoir besoin de communication avec l'extérieur. Mais ils ne fonctionnent régulièrement que grâce au dévouement inlassable de l'équipage qui, de jour et de nuit, est à l'affût des moindres rentrées d'eau de mer ou de déversement d'acide. Et il faut ajouter que le commandant doit toujours être sur la brèche et qu'il a la préoccupation permanente de remonter pour recharger ses accumulateurs quand leur charge est épuisée, parce qu'à partir du moment où il ne peut plus plonger, il est non seulement en partie désarmé contre l'ennemi, mais il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

court encore le risque d'être capturé par le premier destroyer venu, dont la vitesse et l'armement sont très supérieurs aux siens.

En résumé, l'emploi des accumulateurs Edison sur les sous-marins semble *a priori* présenter les avantages suivants

Aménagements intérieurs moins compliqués, à cause de leur légèreté, de leur moindre volume et de leur robustesse; amélioration considérable de la stabilité et de la navigabilité, en raison de la meilleure répartition des divers poids à bord;

Mobilisation rapide des unités, facteur important à cette époque d'attaques brusquées, les accumulateurs Edison pouvant être chargés très rapidement, sans précautions spéciales, par un personnel facile à former et, au besoin, à remplacer;

Rentrées dans les ports pour réparations, changements de plaques et de solution très espacées, d'où meilleur rendement comme temps de présence sur les champs d'action militaire, ce qui est à considérer ;

Rayon d'action sensiblement augmenté;

Sécurité complète en ce qui concerne les possibilités d'asphyxie par mélange d'eau de mer et d'acide de la solution;

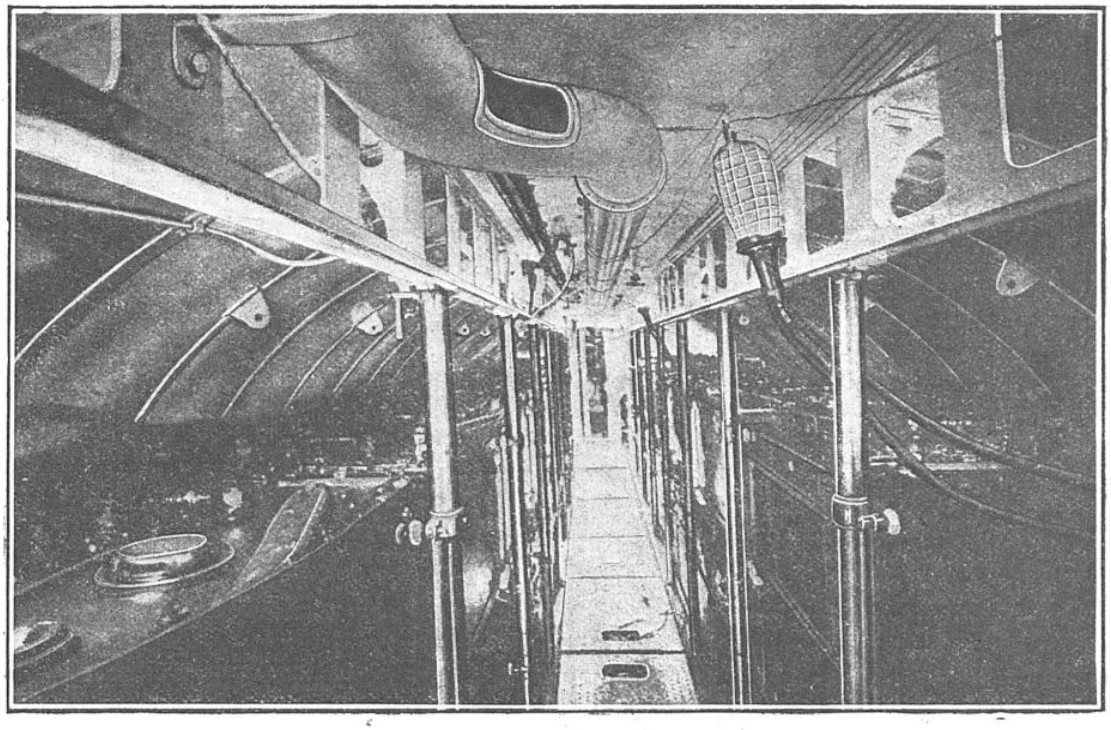
Diminution très sérieuse de la fatigue physique et nerveuse de l'équipage n'ayant plus à se livrer à des recherches incessantes et particulièrement laborieuses des suintements d'eau de mer et d'acide dans des compartiments étroits, à atmosphère lourde;

Conditions hygiéniques très améliorées par suite de l'absence d'odeur d'acide sulfurique et de l'absorption par la potasse de l'acide carbonique de la respiration, d'où, comme nous l'avons déjà dit, prolongation sans fatigue exagérée du temps de plongée;

Fonctionnement assuré dans des températures même les plus extrêmes.

Ce qui précède démontre d'une façon évidente tout l'intérêt qu'il y a pour notre pays à ne pas nous laisser devancer par les autres nations dans l'emploi des accumulateurs Edison, si, comme je le répète à dessein, la pratique justifie la théorie.

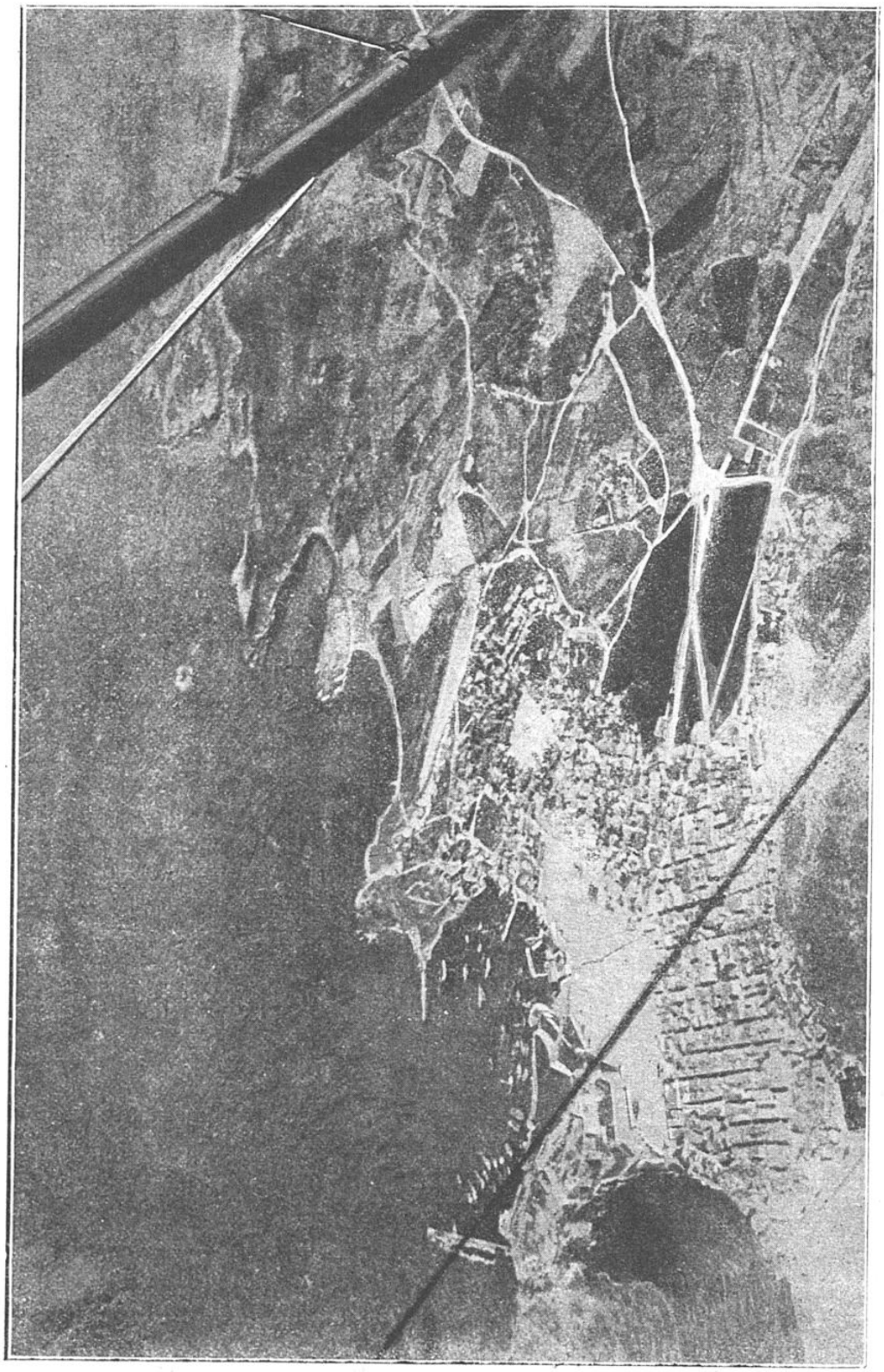
A. POIDLOUË



LE COMPARTIMENT DES ACCUMULATEURS DANS UN SUBMERSIBLE FRANÇAIS

Malgré toutes les précautions prises par l'équipage, les accumulateurs ainsi agencés dégagent des vapeurs d'acide sulfurique préjudiciables à la santé des hommes et même compromettantes pour la sûreté du petit navire, dont les tôles, à la longue, peuvent être corrodées et finalement céder, surtout en plongée, sous la pression de l'eau. C'est pour obvier à ces dangereux inconvénients que les Américains vont munir leurs sous-marins d'accumulateurs Edison.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LA VILLE DE GALLIPOLI, PHOTO PRISE A 900 MÈTRES D'ALTITUDE PAR L'OBSERVATEUR D'UN HYDRAVION DE LA FLOTTE BRITANNIQUE

Les moindres détails du port et de la côte, les pâtés de maisons, les routes et les chemins apparaissent avec une admirable netteté. Les objets dont l'image traverse le cliché, au premier plan, sont, à gauche, une commande de l'appareil et, à droite, une partie du fuselage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE

par Georges **BESANÇON**

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE L'AÉRO-CLUB

On a trouvé, sur des zeppelins et sur des aviatiks allemands, abattus par nous ou descendus dans nos lignes, des appareils qui ont attiré l'attention des techniciens et du grand public sur la photographie aérienne.

La chambre 16 × 16, que nos ennemis emploient à bord des dirigeables, est métallique, rigide et munie d'un obturateur de plaque, d'un objectif Tessar-Zeiss (ouverture 4,5, distance focale 300 millimètres) avec viseur en réticule.

Les aviateurs teutons sont armés d'un appareil 9 × 12, plus intéressant que le précédent. La carcasse métallique est recouverte d'une toile imperméabilisée. L'objectif Tessar-Zeiss a une distance focale de 25 centimètres et une ouverture 3,5. Le viseur est formé de deux cadres, dont la partie antérieure est une mire rentrante avec index de centrage et dont la partie postérieure est un cadre pliant plus petit, portant une flèche de visée. La vitesse varie de 1/50 à 1/800e de seconde. Le déclanchement s'opère au moyen d'une gâchette semblable à celle d'une arme à feu et montée sur une crosse qui sert à tenir l'appareil.

M. GEORGES BESANÇON

L'appareil allemand, établi avec soin, est cependant inférieur aux chambres 13 × 18 légères, maniables et perfectionnées, dont nos aviateurs sont munis.

Dès 1905, la maison Goerz fournissait à l'armée allemande des appareils de téléphotographie pour ballons, sphériques et autres, appelés *Ballonkamera*.

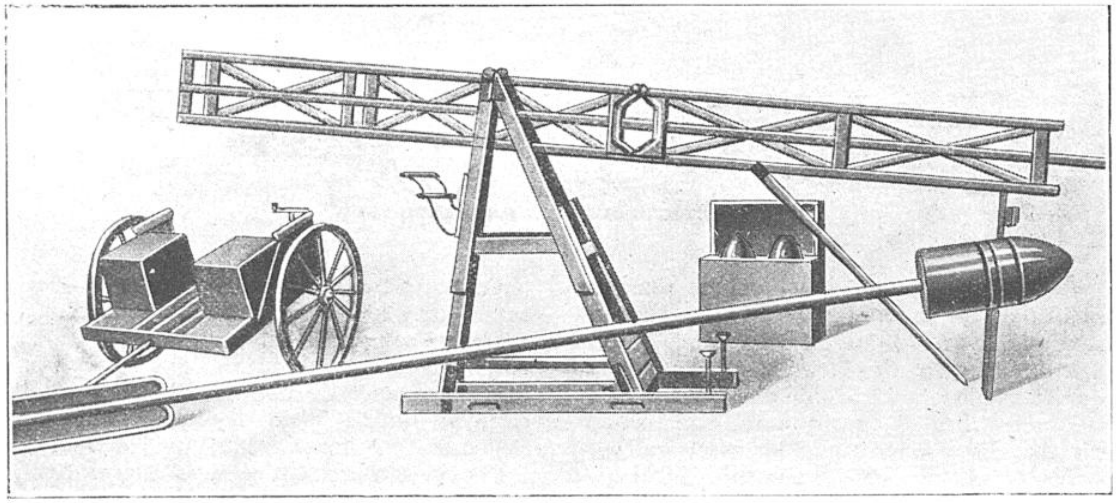
La fusée photographique est, dans cet ordre d'idées, une des dernières créations d'outre-Rhin. Le *Scientific American* a décrit ce dispositif à fusée, inventé par un Allemand, l'ingénieur Maul, de Dresde, pour lancer dans l'espace un appareil destiné à prendre des vues photographiques des positions occupées par l'ennemi. (Fig. à la page suivante).

On voit, au premier plan de la figure supérieure, la fusée renfermant dans sa partie conique l'appareil photographique 18 × 18. Le corps cylindrique de cette sorte d'obus sert à loger la charge de poudre. Une longue tige empêche la fusée de se retourner pendant sa course et les ailettes perpendiculaires fixées à son extrémité rendent impossible la giration du système sur l'axe de la fusée. L'appareil photographique reste donc toujours braqué sur l'objet visé au moment du lancement. Un gyrostat, qui se met en marche lors du lancement de la fusée, contribue également à rendre toute rotation impossible. On déclanche l'obturateur au moyen d'un dispositif électro-pneumatique actionné par une petite batterie et qui fonctionne quand la fusée a atteint le point culminant de sa course aérienne.

Immédiatement après la prise de vue, s'ouvre un parachute relié à l'appareil photographique et replié entre ce dernier et le corps de la fusée; la chambre noire se détache ainsi de la fusée, tout en restant reliée à cette dernière par une corde d'environ 10 mètres. Tout le système descend ainsi lentement jusqu'à ce que le corps de la fusée touche le sol. Le parachute, allégé de la plus grande partie de sa charge, descend encore plus lentement et dépose la chambre noire et son cliché sur le sol, avec le minimum de choc.

La fusée, longue de 6 mètres et pesant 25 kilogrammes, est lancée par un appareil spécial qu'on incline horizontalement pour placer la fusée et que l'on redresse ensuite sur ses pivots. Le tir a lieu électriquement. Le courant met le gyrostat en marche, puis allume la charge susceptible de faire monter la fusée à 600 mètres en huit secondes. Il suffit d'une minute pour que l'appareil,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

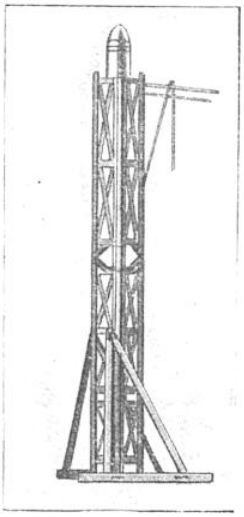


LA FUSÉE PHOTOGRAPHIQUE ALLEMANDE ET SON CHASSIS DE LANCEMENT

Basculé sur son support, l'appareil se voit ici dans une position voisine de l'horizontale ; après l'introduction de la tige empennée de la fusée dans le châssis quadrangulaire, on lui donnera, en le redressant, l'inclinaison voulue pour effectuer le tir.

ainsi lancé, regagne la terre non loin du point de départ. Les vues obtenues sont, paraît-il, d'une netteté remarquable.

S'élever au-dessus de la terre afin de la photographier était, il y a trois quarts de siècle, un véritable paradoxe que personne n'eût osé soutenir.



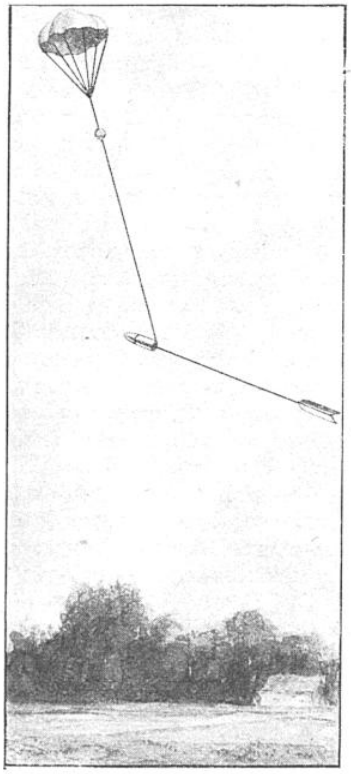
LE CHASSIS DANS LA POSITION VERTICALE DE LANCEMENT

C'est pourtant un jeu, aujourd'hui, pour les aéronautes aussi bien que pour les aviateurs et même pour les cerf-volistes.

Vers 1845, le colonel Laussedat, ancien professeur à l'Ecole polytechnique, eut le premier l'idée d'appliquer la photographie aérienne au lever des plans. Sa méthode ne fut pas adoptée, mais lorsqu'elle eut été appliquée en Espagne, au Canada, en Russie et dans d'autres pays, on se décida à l'examiner en France.

En 1858, Nadar tenta le premier d'obtenir, du haut d'un ballon, des vues photographiques de la terre. Il avait fait breveter sa méthode en 1856, mais les procédés photographiques étant alors très imparfaits, il ne put exécuter qu'un cliché très médiocre du Petit-Bicêtre. Dix ans plus tard, il recommença ses essais, du haut d'un ballon captif, en employant des plaques au collodion humide, et il obtint un cliché assez satisfaisant, malgré le défaut de grande sensibilité des plaques.

Dagron renouvela cette tentative en 1878, et prit quelques vues en ballon, à la hauteur de 500 mètres, mais les mê-

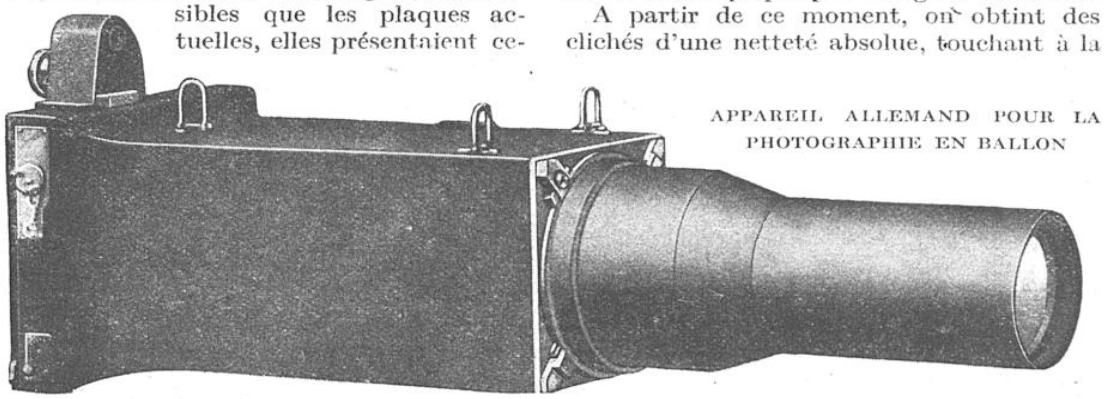


LA FUSÉE, AYANT REMPLI SON OFFICE, REDESCEND DOUCEMENT A TERRE, SOUTENUE PAR UN PARACHUTE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mes causes produisirent le même insuccès.

En 1879 parurent les premières plaques au gélatino-bromure; beaucoup moins sensibles que les plaques actuelles, elles présentaient ce-



APPAREIL ALLEMAND POUR LA PHOTOGRAPHIE EN BALLON

Cet appareil, que nos ennemis appellent un "Ballonkamera", est employé par eux pour prendre des clichés du haut des sphériques, des zeppelins et autres dirigeables.

pendant de nombreux avantages par rapport à celles préparées au collodion.

Le 14 juin 1880, M. Desmarets fit une ascension à Rouen et put exécuter deux clichés relativement satisfaisants, à des hauteurs de 1.100 mètres et de 1.300 mètres.

On peut voir, au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris, de bonnes vues prises à cette époque par l'Anglais Shadholt.

A partir de ce moment, on obtint des clichés d'une netteté absolue, touchant à la perfection. On peut citer à ce propos les travaux de MM. G. Tissandier et Ducom (1885), Pinard, Veddel, Nadard, Fribourg, Renard (1886), Meyer-Heine (1891), etc.

Depuis cette époque, la photographie en ballon est entrée dans la pratique courante

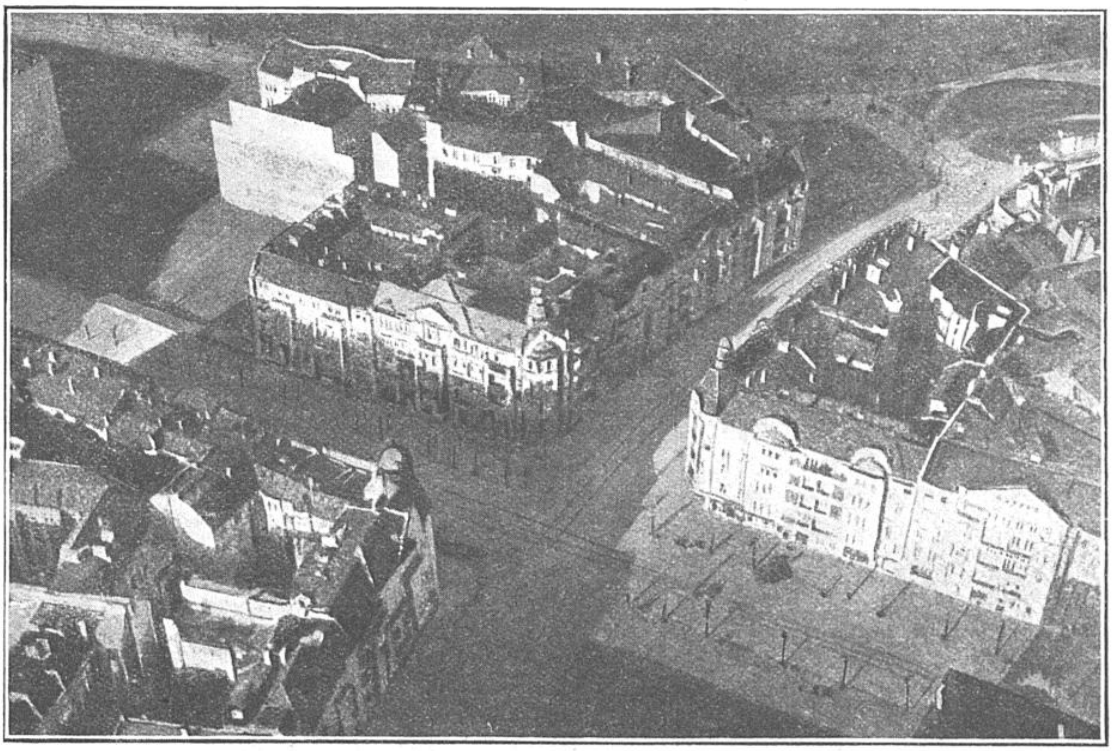
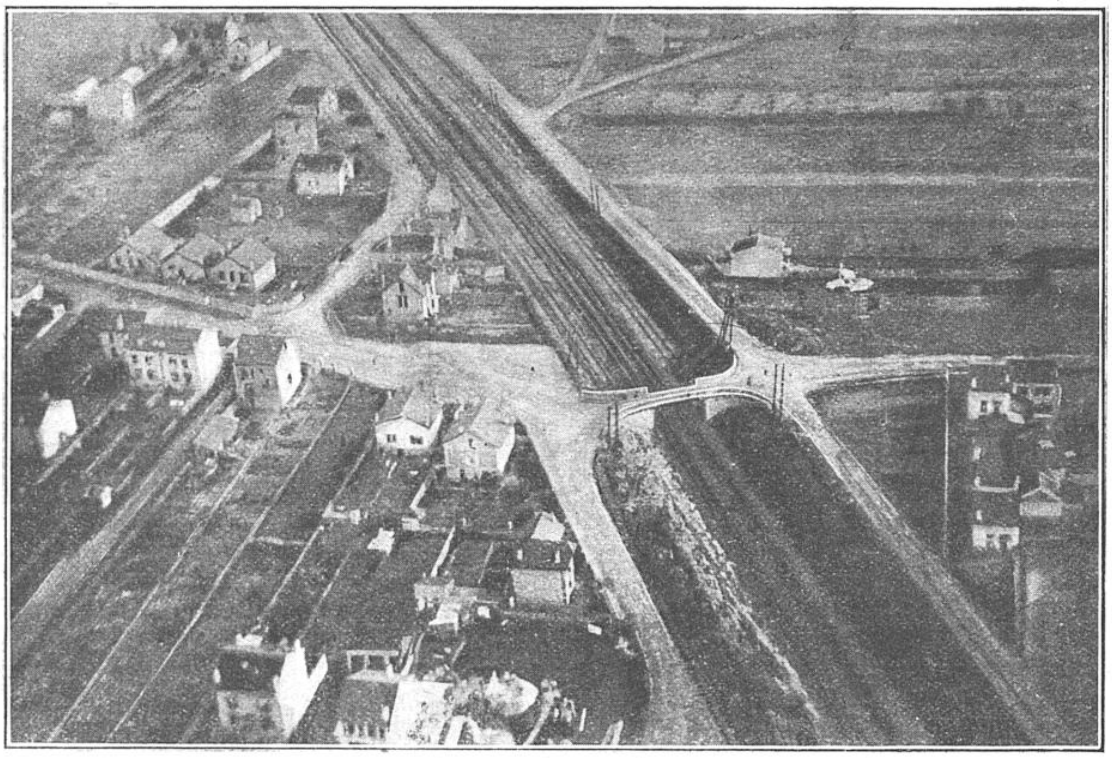


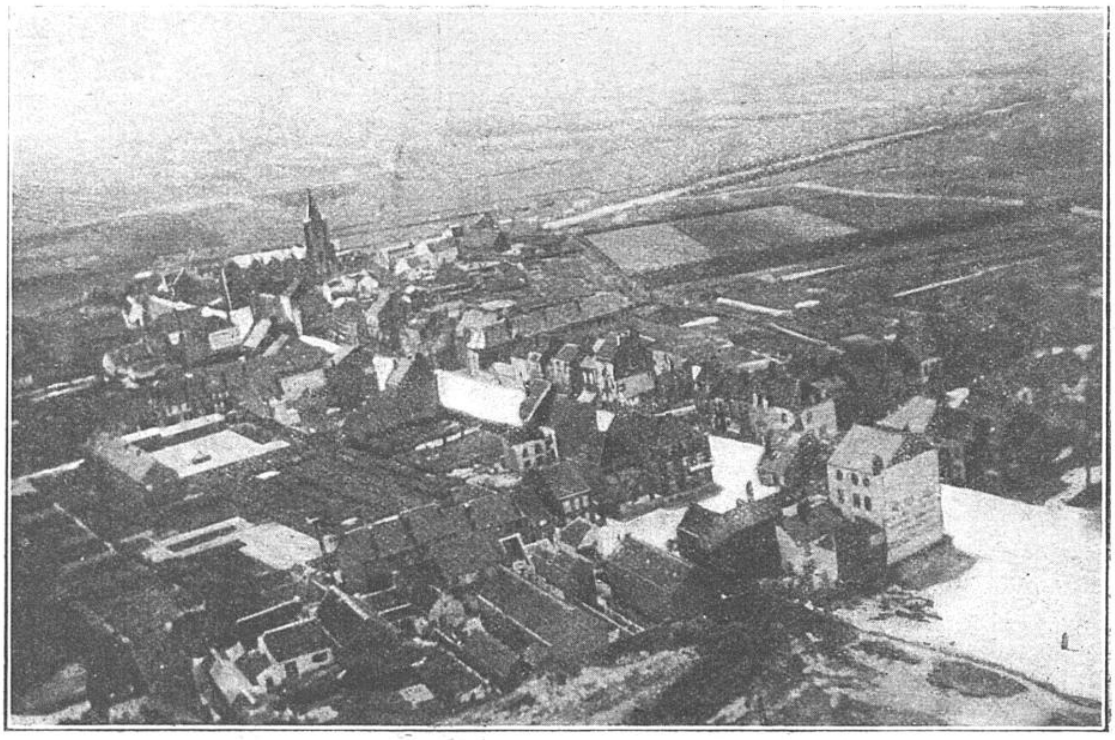
PHOTO D'UNE PETITE VILLE DE LA PRUSSE RHÉNANE PRISE A 250 MÈTRES D'ALTITUDE

Ce cliché a été obtenu avec un "Ballonkamera", grand modèle, installé à bord d'un "Parseval"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LA PLAINE DE HOUILLES (SEINE-ET-OISE) ET LA LIGNE DE PARIS AU HAVRE

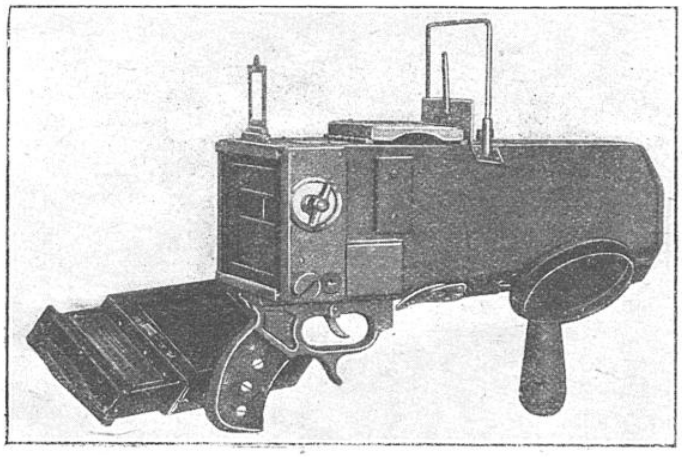


LA VILLE DE MIDDELKERKE, DANS L'ARRONDISSEMENT D'OSTENDE (BELGIQUE)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et les moyens employés ont été appliqués aux ballons libres, aux cerfs-volants et aux aéroplanes, grâce surtout aux progrès réalisés dans la construction des appareils photographiques.

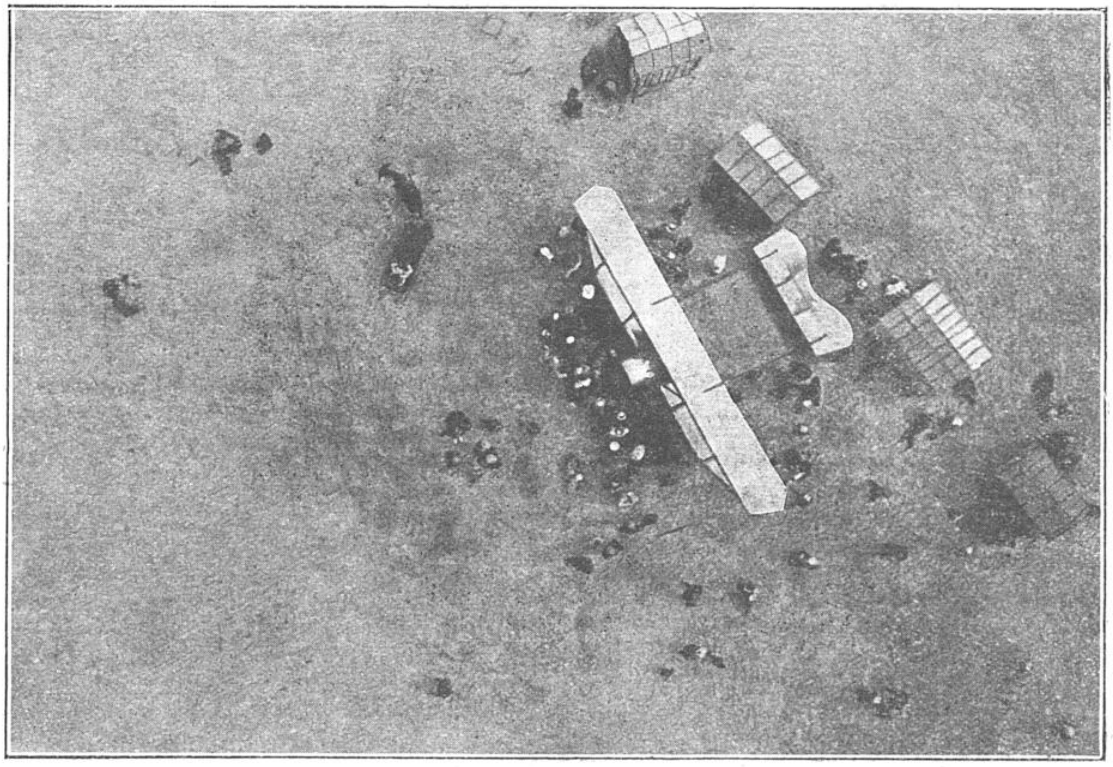
Les premiers essais de Nadar et de Dagron avaient été exécutés du haut de ballons montés, captifs ou libres. Malheureusement, les aérostats susceptibles d'enlever des passagers coûtent cher et l'on songea bientôt à utiliser des ballons captifs, d'un volume réduit, ayant juste la force ascensionnelle nécessaire pour supporter une chambre photographique.



LE REVOLVER PHOTOGRAPHIQUE ALLEMAND

Des appareils de ce genre ont été trouvés sur plusieurs « aviatiks » abattus par nos troupes. Ils étaient en usage chez nos ennemis bien avant la guerre.

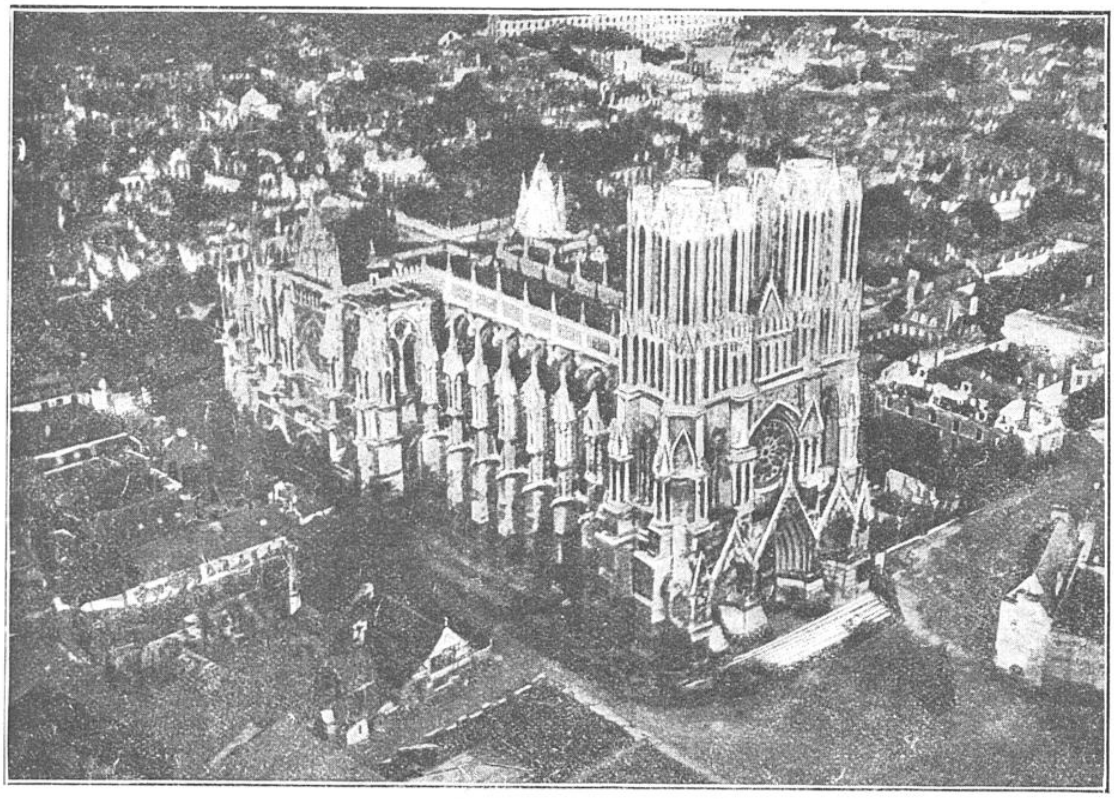
En 1884, M. Elesdale fit, en Angleterre, les premiers essais de ce genre ayant donné de bons résultats. On refit, en 1888-1891, des expériences analogues, dans le but de trouver un moyen de perfectionner le déclanchement automatique de l'appareil, ainsi que son mode de suspension. Les résultats obtenus ne répondirent pas aux espérances des inventeurs; on ne tarda



BIPLAN A TERRE PHOTOGRAPHIÉ, A 300 MÈTRES D'ALTITUDE, PAR UN AUTRE BIPLAN

On remarque le grouillement des curieux autour de l'appareil, et la perspective très particulière du vol d'oiseau donne aux hangars l'aspect de cabanes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LA CATHÉDRALE DE REIMS APRÈS LA SÉRIE DES PREMIERS BOMBARDEMENTS

Cette photo a été prise à une faible hauteur par un aviateur français survolant la malheureuse cité.

pas à reconnaître qu'on ne pouvait, en aucun cas, être suffisamment maître de l'appareil pour éviter de photographier souvent tout autre chose que ce qu'on voulait.

On a cependant pu prendre de bons clichés en employant des « Drachen-Ballon », qui ont une stabilité très supérieure à celle des ballons sphériques. Ce genre d'aérostat, très répandu en Allemagne, a été baptisé par nos troupiers du nom de « saucisse ».

En effet, le Drachen-Ballon, imaginé à Augsbourg, participe à la fois du ballon ordinaire et du cerf-volant. Comme le premier, il peut s'élever facilement dans un air calme, à cause de sa légèreté. En tant que cerf-volant, il prend un appui solide sur le vent, grâce à la forme spéciale de son enveloppe, qui est un cylindre allongé et incliné de 20° à 30° sur l'horizon. Quand la vitesse du vent dépasse 10 mètres à la seconde, la manœuvre du Drachen-Ballon devient pénible et, au delà de cette limite, il est plus avantageux de recourir au cerf-volant.

Le modèle étudié par le commandant Saconney possède une stabilité parfaite, grâce à son bridage et à ses parachutes de queue.

Au Salon de l'aéronautique de 1909 figuraient des photographies prises du haut d'un dirigeable; elles montrèrent tout l'intérêt que présentait pour un opérateur aérien la possibilité de se déplacer avec une vitesse constante au-dessus de points intéressants choisis à l'avance et à l'altitude voulue.

La photographie aérienne avait cependant fait de grands progrès, grâce à l'emploi des cerfs-volants qui sont très faciles à transporter et encore plus faciles à lancer.

En 1901, M. Wenz, s'inspirant des premiers essais tentés par M. Batut (1888), exécuta une remarquable série d'épreuves aériennes. De nombreuses expériences furent faites à partir de ce moment par MM. Goderus (Belgique), Jobert, Henri Magron, Lecornu, Bois, Saconney, Thiele (Russie).

Les perfectionnements réalisés successivement portèrent surtout sur le mode de suspension, sur les dispositifs de déclanchement des appareils photographiques utilisés, ainsi que sur leur orientation.

Dans les premières expériences, l'appareil était fixé directement sur le cerf-volant. On reconnut immédiatement l'impossibilité d'o-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pérer, dans ces conditions, d'une manière satisfaisante, car l'appareil était soumis aux mêmes oscillations que le cerf-volant.

On imagina alors de suspendre la chambre photographique au câble, soit en l'y attachant d'une manière fixe, soit en la faisant supporter par un trolley mobile. Les oscillations de l'ensemble ne pouvant plus alors se produire que dans un plan vertical, il était simple de construire un appareil à cardans susceptible d'annuler l'effet des oscillations. C'est ce que firent MM. Batut et Wenz, qui employèrent une suspension ingénieuse à simple cardan pour le pointage vertical et un joint à double cardan pour le pointage sous un angle quelconque.

Suivant l'heureuse comparaison de M. Gomez, auteur de dispositifs particuliers appliqués aux cerfs-volants, le cerf-volant joue ainsi le rôle d'un « clou » auquel est attaché le câble de fixation de l'appareil.

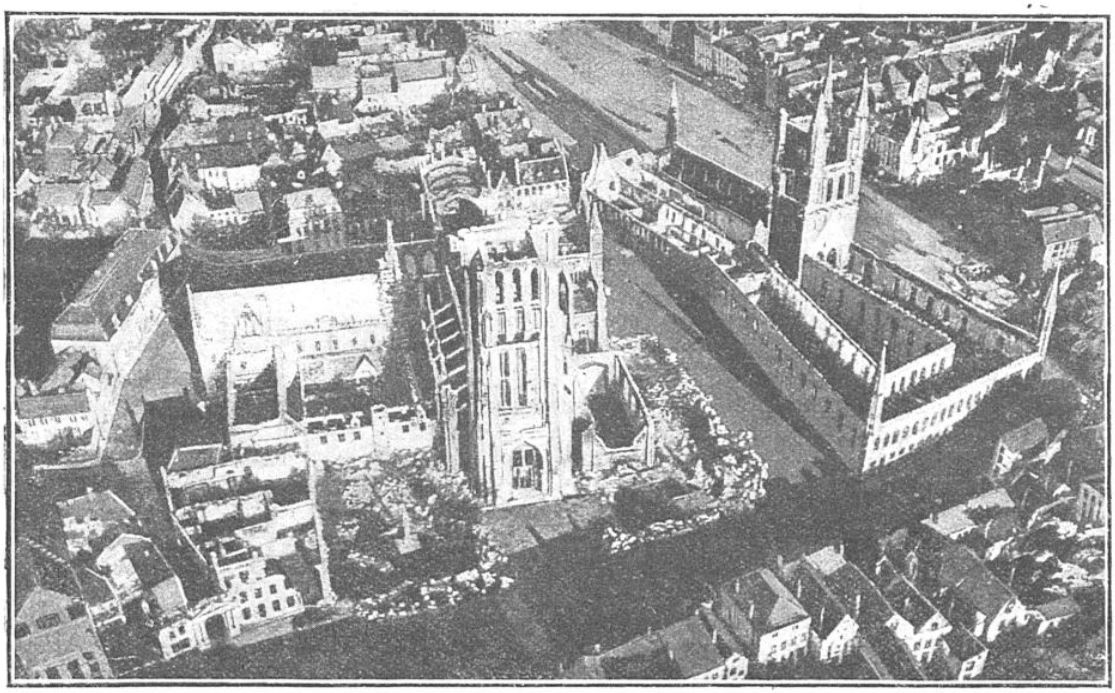
On a proposé, depuis cette époque, de nombreux modes de suspension. Le commandant Saconney, au cours d'expériences faites sur les bords de la Méditerranée et au Maroc, avait employé le premier des trains composés de plusieurs cerfs-volants, moyen qui lui permettait de diminuer sensiblement les oscillations de l'appareil.

On commença par provoquer le déclanchement automatique de l'obturateur au moyen d'une mèche d'amadou qui, au bout du laps de temps nécessaire à l'ascension de l'appareil, brûlait le lien retenant le mécanisme de déclanchement (Wenz). On employa ensuite, dans le même but, des mouvements d'horlogerie que l'on mettait en action par le choc d'un trolley auxiliaire appelé postillon, sur le trolley de support de l'appareil (Gomez). Enfin, le commandant Saconney imagina le déclanchement électrique, système parfait aujourd'hui uniquement en usage dans l'armée française.

C'est seulement de 1910 que datent les premiers essais tentés pour obtenir des clichés photographiques du haut d'un avion.

Quand l'aéroplane est un monoplace, on ne peut opérer que grâce à un véritable tour d'acrobatie. En effet, la nacelle d'un ballon est un excellent observatoire de visée, mais il n'en est pas de même du fuselage d'un avion. Paulhan, survolant New-York, accomplit cette prouesse; ayant lâché les leviers de direction et de stabilisation, il visa, déclancha l'obturateur et fit fonctionner le magasin d'une jumelle photographique.

C'est cependant l'aéroplane qui, de tous les moyens d'ascension employés, se prête le mieux à la prise des vues, grâce à la facilité avec laquelle on peut survoler des points



YPRES EN RUINES : LA CATHÉDRALE SAINT-MARTIN ET LA MAISON DES DRAPIERS

C'est un observateur de l'armée britannique qui, du haut de son avion, a pris ce saisissant cliché.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déterminés. Aussi l'avion est-il utilisé presque exclusivement, pendant la guerre actuelle, pour les reconnaissances, les repérages des rassemblements et des batteries ennemis et le réglage du tir de l'artillerie.

Dans certains cas, la photographie aérienne remplace tout à fait avantageusement la photographie terrestre ordinaire.

A terre, les ondulations atmosphériques, ainsi que la brume ou le brouillard léger, constituent des obstacles insurmontables.

En effet, pendant les chaudes journées de l'été, les couches d'air voisines du sol s'échauffent et s'élèvent dans l'atmosphère en produisant des ondes. Ce phénomène est dû à des variations de densité et de réfringence de l'air qui deviennent assez sensibles pour détruire la netteté de l'image, tant soit peu éloignée, vue horizontalement.

Pendant certaines périodes, des brumes persistantes, denses, s'élèvent au-dessus du sol et empêchent la prise des photos terrestres.

SAINT-GERMAIN ET LE VIADUC SUR LA SEINE

Cette photographie a paru dans une publication allemande à laquelle nous l'empruntons. Elle a été prise à bord d'un "taube", au cours d'un raid dans la direction de Paris.

Ces phénomènes n'offrent plus les mêmes inconvénients quand l'opérateur s'élève à une certaine hauteur au-dessus du terrain qu'il s'agit de photographier. L'observateur aérien voit alors verticalement, et dans des conditions d'éclairage toutes différentes, les couches d'air diaphanes dont l'épaisseur est minime et cesse d'être un obstacle pour lui.

C'est dans ses applications militaires que réside le principal intérêt de la photographie aérienne. Il a fallu étudier des méthodes pratiques, permettant d'utiliser aussi rapidement que possible les vues prises pour l'obtention de renseignements variés et précis.

On peut prendre de deux manières une vue photographique d'un même lieu : obliquement ou verticalement. On a cru pendant longtemps que le pointage vertical ne faisait pas ressortir suffisamment le relief du sol. Les objectifs modernes, en particulier celui que construit M. Moussard, de Bonnières-sur-Seine, permettent d'obtenir des vues verticales donnant très nettement la sensation du relief. Il est certain qu'il faut la grande habitude qu'ont les aviateurs de voir les paysages d'en haut pour utiliser les photographies verticales. Les vues prises en perspective parlent toujours mieux aux yeux des personnes qui n'ont jamais quitté le « plancher des vaches ».

Dans les photographies prises verticalement, le terrain et la plaque sont parallèles. Les angles que forment entre elles les différentes lignes tracées sur le terrain sont par conséquent égaux à ceux que ces mêmes lignes forment sur la représentation photographique du sol. De plus, les distances qui séparent des points quelconques de la surface terrestre sont proportionnelles à celles qui existent entre les points homologues de la photographie. Le rapport de proportionnalité, c'est-à-dire l'échelle, est déterminé par le rapport de la distance focale de l'objectif à la hauteur de cet objectif au-dessus du sol. Ce calcul est très simple à faire

Ces photographies constituent donc de véritables cartes du pays et l'on peut les utiliser comme telles si on connaît l'échelle. Il suffit pour cela de mesurer l'altitude de l'avion quand on déclanche l'obturateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

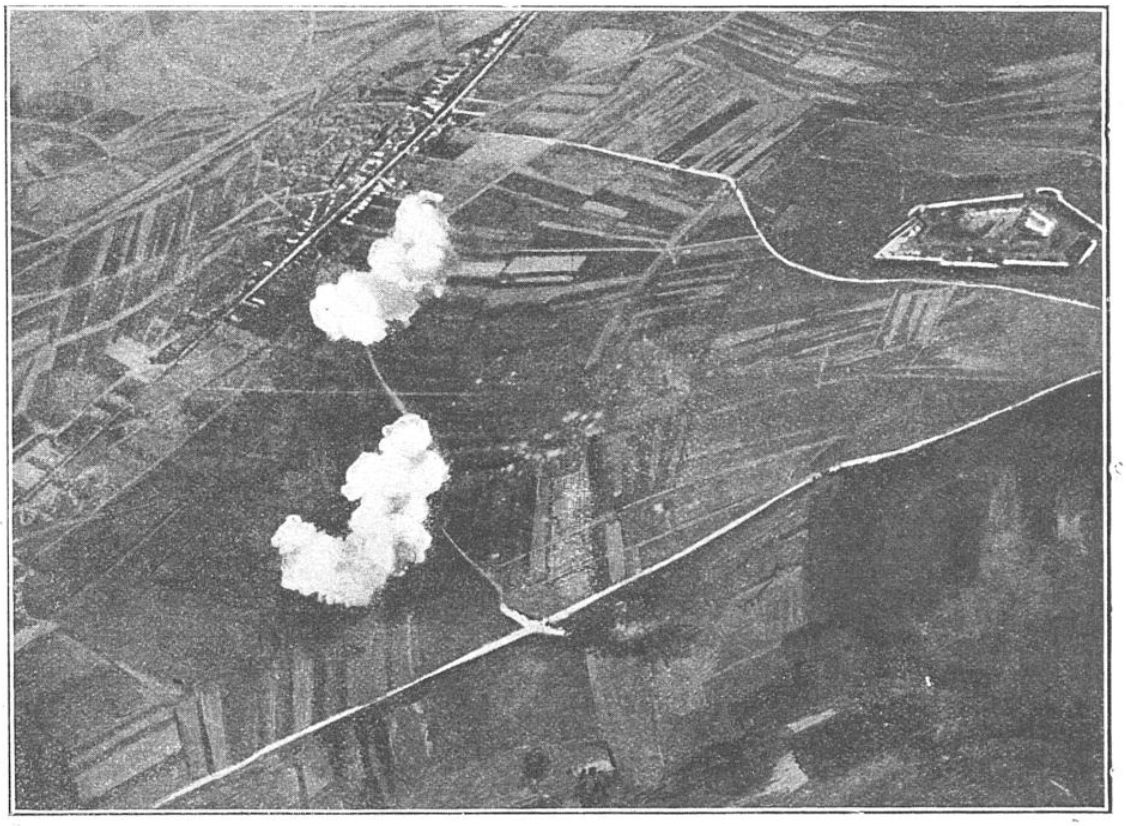
Souvent on enregistre automatiquement l'altitude à laquelle on se trouve en photographiant un baromètre anéroïde très sensible en même temps que le terrain.

M. Cailletet avait imaginé, en 1897, un appareil destiné à l'étude des indications barométriques aux diverses altitudes. Pour connaître la hauteur d'un aérostat au-dessus du sol, il photographiait le sol en même temps que le cadran barométrique. En mesurant sur la photographie la ligne droite qui joignait deux points faciles à repérer et dont il connaissait la distance réelle, il obtenait facilement l'altitude par un simple calcul de proportion qu'un écolier eût pu faire.

MM. Hermite et Besançon essayèrent l'appareil, lors de leur ascension scientifique du 21 octobre 1897, à bord du *Balaschoff*; ils obtinrent vingt-six épreuves très nettes, à l'altitude de 2.500 mètres. Les déclanchements de l'appareil photographique ayant lieu toutes les deux minutes, on obtint ainsi de très bonnes vues du sol qui permirent de relever exactement la route suivie par l'aérostat et d'évaluer sa vitesse horizontale.

Il est souvent très utile de posséder une vue en perspective et une vue en plan du même terrain. Le capitaine autrichien Schleimpflug a combiné les deux méthodes dans l'appareil appelé « perspectographe ». On prend des vues avec un pointage vertical ou incliné et on les redresse ensuite au moyen du perspectographe, qui est fondé sur trois principes d'optique qui découlent des propriétés élémentaires des lentilles et dont le premier peut se formuler ainsi : tout plan original du terrain se reproduit sans déformation sur le cliché photographique en plan. L'appareil construit sur ces principes redresse automatiquement une photographie en perspective quand on connaît l'angle sous lequel la vue a été prise.

(« I. Lapina, d'après l'« Illustration »).



LE VILLAGE ET LE FORT DE WITRY-LÈS-REIMS, PRIS A 2.300 MÈTRES D'ALTITUDE

Nous nous trouvons ici au-dessus des lignes allemandes. L'aviateur français qui a réussi cet intéressant cliché a subi un furieux bombardement, et l'on voit sur la photographie les shrapnells éclater au-dessous et à une faible distance de son appareil.

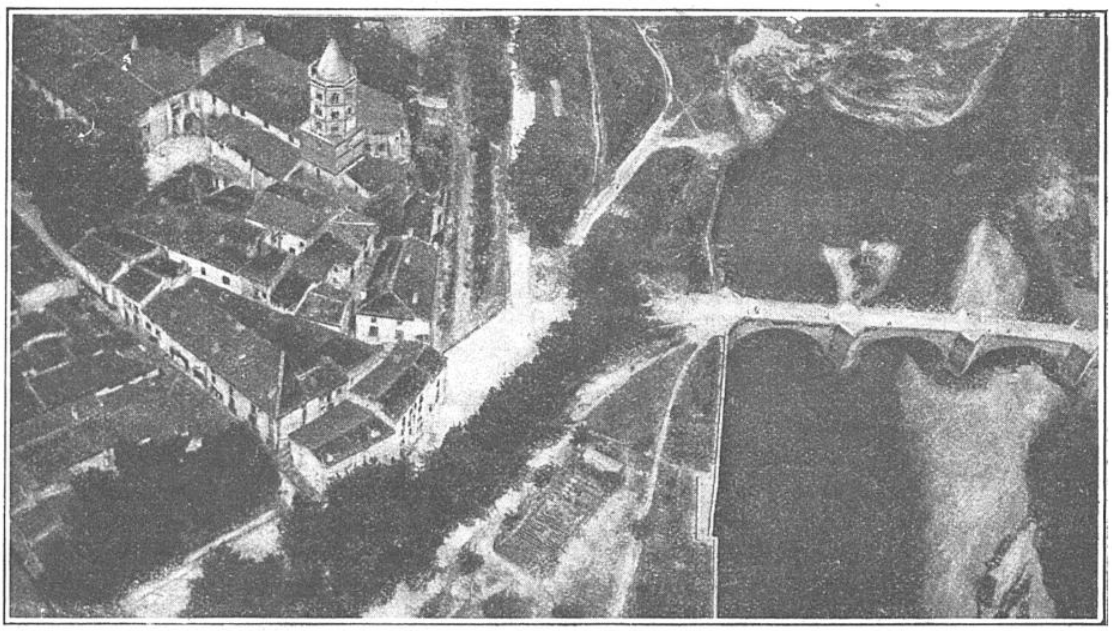
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le colonel Laussedat a imaginé une méthode très simple, qui permet d'obtenir une reproduction en plan absolument exacte, au moyen de deux vues en perspectives prises sous des angles différents. Si l'on connaît la position d'un même point sur les deux photographies, on peut en déduire la situation exacte de ce point en plan.

L'instantané s'impose dans la photographie aérienne. L'angle visuel de l'objectif ne peut donc dépasser 70°, car l'emploi d'un grand angle ne serait pas compatible avec

ou d'un aéroplane, mais dans tous les cas l'opérateur se placera toujours à une distance aussi éloignée que possible de l'objet à photographier, afin d'être en sécurité.

Les appareils téléphotographiques permettent de photographier les objets éloignés avec des dimensions supérieures à celles qu'ils présentent à l'œil nu. Comme a fait judicieusement remarquer M. Meyer-Heine, la téléphotographie est à la photographie ordinaire ce que la vision à travers des lunettes grossissantes est à la vision directe.



L'ÉGLISE DE LABRUGUIÈRE (TARN) ET LE PONT SUR LA RIVIÈRE

Ce cliché a été obtenu par M. Arthur Batut, qui, le premier, songea à se servir de cerfs-volants pour élever dans l'espace une chambre photographique.

celui des obturateurs rapides. Pour obtenir un grand champ, on a construit des appareils spéciaux à huit chambres, dont sept, groupées autour de la huitième, ont leur axe optique incliné à 45° sur l'horizon quand l'axe central est vertical. Le déclanchement a lieu simultanément pour les huit chambres et on arrive ainsi à couvrir sur le terrain une surface d'un diamètre cinq fois plus considérable que la hauteur de visée.

Cet appareil est surtout utile quand on veut exécuter le relevé topographique d'un terrain. Comme, en campagne, on ne cherche à étudier que la partie de territoire qui sépare une troupe de l'ennemi, l'appareil à une seule chambre suffit amplement.

Les vues téléphotographiques pourront être prises d'un ballon captif, d'un dirigeable

Les établissements militaires aérostatiques de Chalais-Meudon mirent en service dès 1901, des objectifs Fleury-Hermagis et Voigtlander. De cette époque date donc la première solution du problème de la téléphotographie en ballon captif. Les appareils étaient quelque peu encombrants et leur stabilité laissait beaucoup à désirer.

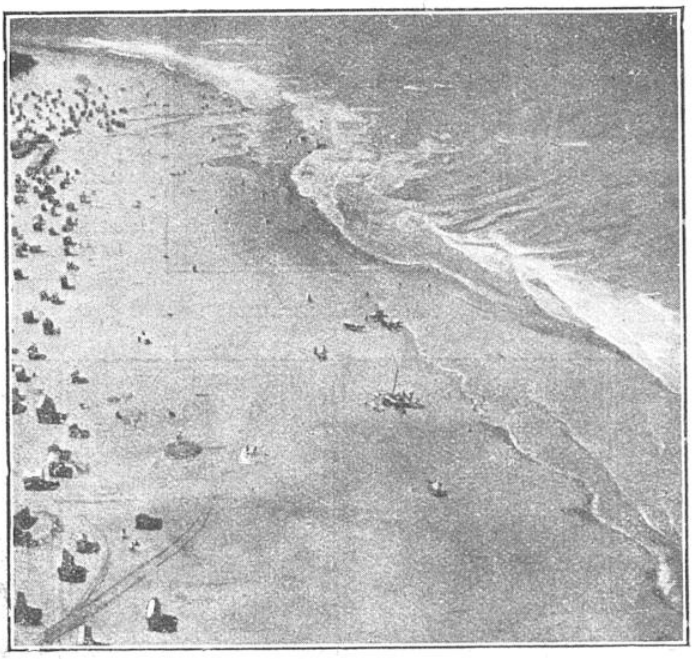
La téléphotographie est à peu près seule utilisable en campagne. L'officier observateur peut ainsi prendre des vues des batteries et des ouvrages importants dont il a pu découvrir l'existence au moyen de sa jumelle. La principale difficulté consiste à réaliser un appareil donnant un grossissement suffisant sous un volume réduit.

Les appareils doivent en tout cas être légers et très rigides, en raison des résultats

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA VILLE DE CASABLANCA (MAROC), VUE PHOTOGRAPHIQUE PRISE A 500 MÈTRES DE HAUTEUR
Ce cliché a été obtenu par le commandant Saconnay au moyen de la méthode de téléphotographie imaginée par lui pour se procurer rapidement le plan d'une ville.

très précis qu'il s'agit d'obtenir. Ils sont munis de « téléobjectifs » de deux sortes. On peut, en effet, combiner, soit deux systèmes optiques convergents, donnant tous deux des images réelles et renversées, la dernière étant droite par rapport à l'objet visé, soit interposer un système divergent entre un système convergent et l'image donnée par ce dernier. On obtient, dans ce dernier cas, une image réelle, amplifiée, mais renversée par rapport à l'objet lui-même.



LA PLAGE DE BERCK, CLICHÉ PRIS A 150 M. D'ALTITUDE

Depuis la campagne de Tripolitaine, l'armée italienne emploie un appareil dû à la collaboration du colonel Doubet et de M. Zollinger, ingénieur d'une grande maison italienne de cinématographie. Avec cette chambre, on peut prendre automatiquement, à très grande altitude, de très nombreuses vues, à une échelle déterminée à l'avance et orientée à volonté.

Nous ferons remarquer, en terminant, que la téléphotographie n'a pas que des applications militaires. Elle fournit, en temps de paix, un moyen excellent pour dresser rapidement des cartes exactes d'un pays et constitue un sport très agréable et plein d'imprévus qui ne manquera pas d'attirer à lui un nombre d'amateurs de plus en plus considérable.

Georges BESANÇON.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les chefs de l'armée roumaine

GÉNÉRAL HARJEOU — Gal CRAINITCHEANU — GÉNÉRAL KAULTCHER — GÉNÉRAL AVARESCO

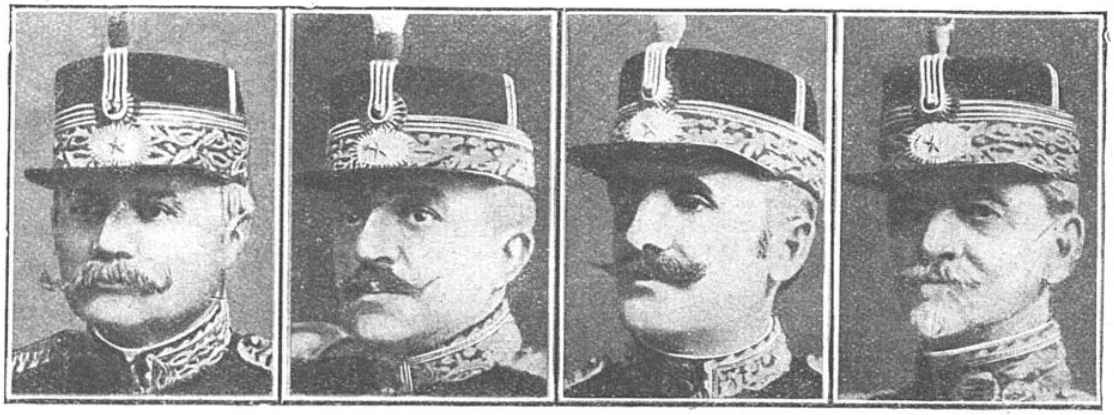
LES généraux Harjeou et Crainitcheanu ont rempli tous deux les fonctions de ministre de la Guerre, le premier en 1914 ; le second commandait, à la même époque, le 2e corps d'armée, à Bucarest ; il avait été ministre antérieurement. Le général Kaultcher est à la tête du 5e corps, à Constantza ; le général Averesco commande une division de cavalerie ; c'est, assure-t-on un tacticien de grande valeur en même temps qu'un brillant cavalier. Le colonel Ilierco est sous-secrétaire d'Etat à la Guerre, chargé spécialement de la partie administrative.

(Cl. Julietta, Bucarest).

COLONEL ILIERCO

LE général de division Jarca commande le 3e corps d'armée, à Galatz. Le général de brigade Aslan est à la tête de la 3e division, au 2e corps d'armée, à Targoviste ; il est, en outre, inspecteur général de la cavalerie. Le général Costesco commande la 5e division, au 3e corps d'armée, à Foscani. Le général de division Jottou a le commandement de la forteresse de Bucarest. La plupart de ces généraux ont pris part, en 1913, à la guerre contre la Turquie ; ce sont donc des chefs éprouvés en qui la Roumanie tout entière et son roi peuvent avoir confiance.

(Cl. Julietta, Bucarest).



GÉNÉRAL JARCA — GÉNÉRAL ASLAN — GÉNÉRAL COSTESCO — GÉNÉRAL JOTTOU

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA ROUMANIE SOUS LES ARMES

par le major **FILIPESCO**

Depuis le début de la grande guerre européenne, la Roumanie observe une attitude un peu énigmatique. Officiellement, elle est neutre, mais toutes ses sympathies vont aux Alliés, et l'on assure que le jour est proche où elle prendra les armes pour faire triompher, aux dépens de l'Autriche, ses revendications nationales.

Si la flotte roumaine peut être tenue pour négligeable, l'armée du roi Ferdinand est l'une des plus belles des États balkaniques. Nous allons étudier l'une et l'autre.

Une armée de terre fortement organisée

L'ARMÉE roumaine, la plus forte de toutes les armées des puissances balkaniques (la Turquie exceptée), a une organisation déjà ancienne, qui a été renforcée en 1910, lors de l'institution du service obligatoire (de vingt et un ans à quarante-deux ans révolus).

La population du royaume, qui dépasse 7.000.000 d'habitants, fournit un contingent annuel de 50.000 hommes; 46.000 sont affectés, par voie de tirage au sort, à l'armée permanente, dont l'effectif budgétaire est de 90.000 hommes. Les dépenses militaires ordinaires se montent à 75.000.000 par an, sur un budget total de 500.000.000.

Les hommes de vingt et un ans, que leur numéro de tirage affecte au service actif, servent deux ans dans l'infanterie ou trois ans dans les troupes à cheval. Ils passent ensuite dans les troupes de complément, où ils restent jusqu'à vingt-huit ans, ce qui met à la disposition du ministre sept classes de 50.000 hommes environ au moment de la mobilisation de l'armée active, dont font également partie les auxiliaires, les dispensés et les hommes en excédent du contingent annuel budgétaire.

CHASSEUR ROUMAIN GARDANT LE DRAPEAU DE SON RÉGIMENT

Les jeunes gens de dix-neuf à vingt et un ans reçoivent une instruction militaire préparatoire; à cet effet, ils sont convoqués d'avril à novembre, à raison de deux dimanches par mois, pour des séances qui durent trois heures, sous le contrôle des commandants de garnison de chaque commune (gendarmerie rurale) assistés d'un instructeur gradé appartenant aux troupes de complément.

Chaque année, on verse dans les troupes de cavalerie environ 3.500 jeunes gens, qui sont admis, sur leur demande, à se libérer de leurs trois années de service en un certain nombre de périodes espacées; c'est ce qu'on appelle le contingent à service alternatif (*cù schimbul*). La première année comporte deux périodes de 45 et 65 jours et 20 jours de manœuvres. Le service est réduit à 40 jours pour la deuxième année et à 30 jours pour la troisième. En cas de besoin, ces hommes peuvent être rappelés pour 20 jours pendant la quatrième

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

année; ils fournissent leurs chevaux ou versent à l'Etat une indemnité de monture.

Les réserves comportent dix classes (vingt-huit à trente-huit ans) et les milices quatre classes (trente-neuf à quarante-deux ans).

Les élèves des grandes écoles ne font qu'un an de service dans l'armée active; les instituteurs sont exempts de service actif en temps de paix mais ils reçoivent l'instruction militaire dans les écoles normales.

L'armée est commandée par le roi.

Trente-deux circonscriptions de recrutement correspondent chacune à un département et sont groupées par territoires de division. Chaque circonscription doit fournir un régiment de réserve, dont le commandant de circonscription est le chef. Les cercles de district correspondent aux bataillons et les sous-cercles aux compagnies.

L'infanterie comporte 40 régiments dont 32 à trois bataillons de quatre compagnies (100 hommes), plus une compagnie de dépôt.

CAVALIERS DE LA GARDE PERSONNELLE DU ROI FERDINAND

Le ministère de la Guerre, à Bucarest, comporte un secrétariat général, un état-major général chargé de l'École de guerre (deux sections et un service géographique), divers services du personnel, du contrôle (comptabilité, contentieux, pensions), de l'intendance, et neuf directions (infanterie, cavalerie, artillerie, armement, génie, flotte, santé, intendance, écoles militaires).

Il existe un comité d'inspecteurs généraux (avancement, questions de défense). Des comités consultatifs fonctionnent auprès de chaque arme ou service pour l'étude des questions techniques d'ordre militaire.

Le territoire est partagé en cinq régions de corps d'armée, à savoir : la place de Bucarest, la tête de pont de Cernavoda sur le Danube et les régions fortifiées ou camps retranchés de Foscani, Namolosa, Galatz.

Huit régiments n'ont que deux bataillons de quatre compagnies, une compagnie de dépôt et un cadre de cinq officiers destiné au troisième bataillon en cas de mobilisation.

Il existe de plus dix bataillons de chasseurs à quatre compagnies de 100 hommes.

Chaque régiment, et chaque bataillon formant corps, comporte une section de mitrailleuses à deux pièces. Lors de la mobilisation, les régiments d'infanterie forment un bataillon de dépôt; les bataillons de chasseurs se dédoublent et forment neuf régiments de campagne à deux bataillons.

Les réserves d'infanterie comportent 40 bataillons de réserve et 96 bataillons de milice de 1.140 hommes (20 officiers).

Les officiers d'infanterie de l'armée active sont fournis par l'école militaire préparatoire d'infanterie de Bucarest, où sont admis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les jeunes gens de dix-huit à vingt et un ans ayant suivi au moins sept classes de lycée et les sous-officiers ayant moins de vingt-quatre ans d'âge, six mois de grade au minimum et ayant suivi au moins quatre classes de lycée. Les fils de militaires sont admis entre dix et quinze ans au gymnase militaire de Craïova, puis au lycée militaire de Jassi, où ils sont instruits en vue des examens d'entrée aux écoles préparatoires des diverses armes. Les lieutenants sont admis dans des écoles spéciales de perfectionnement annexées aux diverses écoles préparatoires (un an de cours).

Etant donnée l'importance de l'agriculture en Roumanie, les hommes sont envoyés dans leurs foyers, en juillet-août, en vue des récoltes, puis ils reprennent leur service en septembre, au moment des grandes manœuvres.

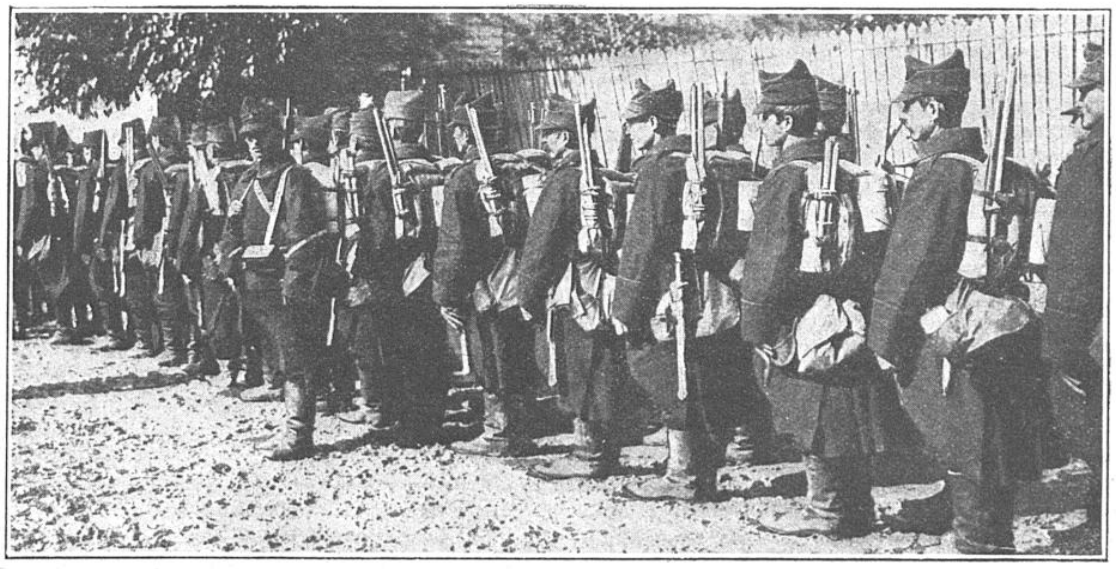
Il existe une école de tir d'infanterie à Slobozia, pour les officiers et les gradés, et des camps d'instruction à Cotroceni, Bresnitza, Mihahu-Bradul, Hagieni, Shipote. Le fantassin porte sur lui 160 cartouches et la voiture de compagnie transporte en réserve 50 cartouches pour chaque homme.

FANTASSINS EN TENUE DE CAMPAGNE

Comme on l'a vu (nº 20 de *La Science et Vie*, page 729) l'infanterie roumaine est armée d'un fusil Mannlicher à magasin, modèle 1893 (calibre de 6 mm. 5).

La cavalerie active permanente comprend dix régiments de hussards rouges ou *roshiori*, à quatre escadrons de 110 chevaux, répartis en cinq brigades (divisions indépendantes). Dix régiments de hussards noirs, ou *calarashi*, forment la cavalerie à service alternatif (*cù schimbul*) à quatre escadrons formant une brigade pour chacun des cinq corps d'armée. Il existe un régiment dit d'escorte à trois escadrons. Six des régiments de roshiori ont une section de mitrailleuses à deux pièces montées sur roues. Le premier rang des roshiori est armé de la lance, du sabre et du revolver. Le deuxième rang des roshiori et les calarashi sont armés du sabre et de la carabine Mannlicher, modèle 1893.

Sur pied de guerre, l'escadron actif com-



TROUPE D'INFANTERIE ROUMAINE EXÉCUTANT UNE MARCHE-MANŒUVRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prend 182 chevaux, 5 officiers et 169 hommes

Les officiers proviennent de l'école militaire préparatoire de Targovishte et du cours spécial de cavalerie (dix mois).

L'artillerie de campagne se compose de vingt régiments à six batteries montées, de quatre canons Krupp de 75 millimètres à tir rapide, modèle 1903. Les pièces sont approvisionnées à 288 coups dans les caissons attelés de la batterie (144 coups au parc).

L'artillerie lourde formait dix-sept batteries à six pièces de 12 centimètres Krupp réparties entre les deux régiments du 5e corps. Aujourd'hui chaque corps d'armée a sa batterie de six obusiers de 105. La maison française Schneider a livré à l'armée roumaine deux batteries d'obusiers de 155 et le nombre des batteries de 105 a été porté à 15.

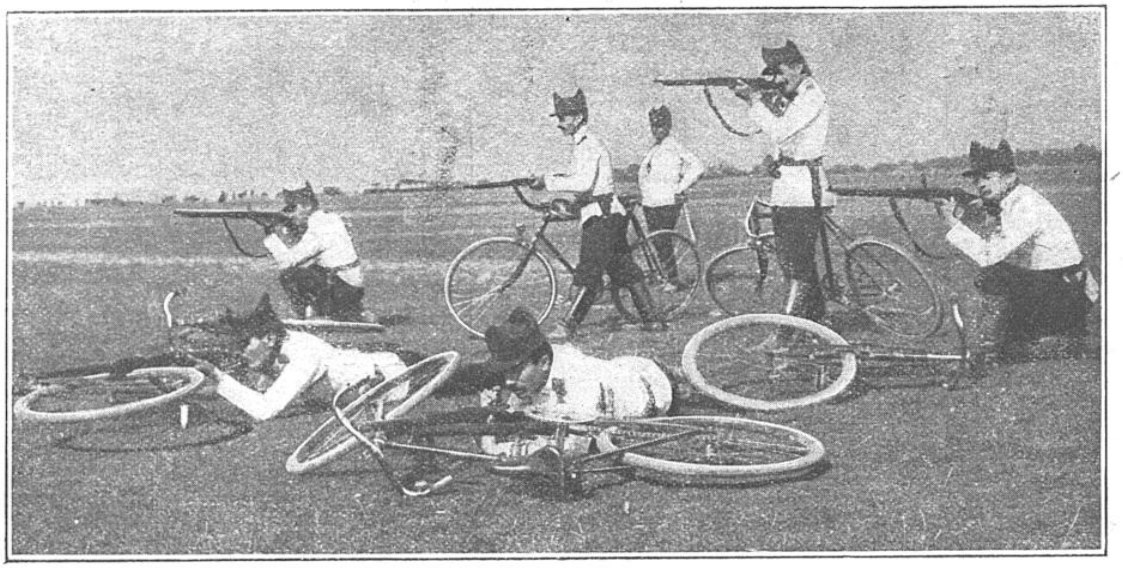
La cavalerie était accompagnée d'un groupe de quatre batteries à cheval à quatre pièces Krupp de 75 millimètres. Ce groupe a été transformé en régiment (depuis 1913).

Sur le pied de guerre, les batteries d'artillerie de campagne comportent 5 officiers, 185 hommes et de 180 à 220 chevaux.

L'artillerie de forteresse est composée de deux régiments à huit ou à onze compagnies; trois batteries du 2e régiment sont des batteries de siège. Sur le pied de guerre, certaines compagnies deviennent des bataillons de siège. On a organisé, en 1913, trois nouvelles batteries spéciales d'artillerie de montagne.

Les troupes techniques comprennent cinq bataillons de pionniers à quatre compagnies, dont une de télégraphistes et un bataillon de pionniers de forteresse à quatre compagnies, dont une de dépôt. Les hommes portent des outils de terrassiers (pelles et pioches), de serruriers, de charpentiers et des outils de destruction. Les fantassins portent aussi bêches, pioches, serpes, cisailles et pelles individuelles, destinées aux travaux de fortification de campagne, (tranchées, etc.).

Les officiers qui se destinent aux armes de l'artillerie et du génie sont fournis par l'école spéciale de Bucarest, où ils passent deux ans, à la sortie de l'école préparatoire.



CYCLISTES MILITAIRES D'AVANT-GARDE S'EXERÇANT A DES TIRS VARIÉS

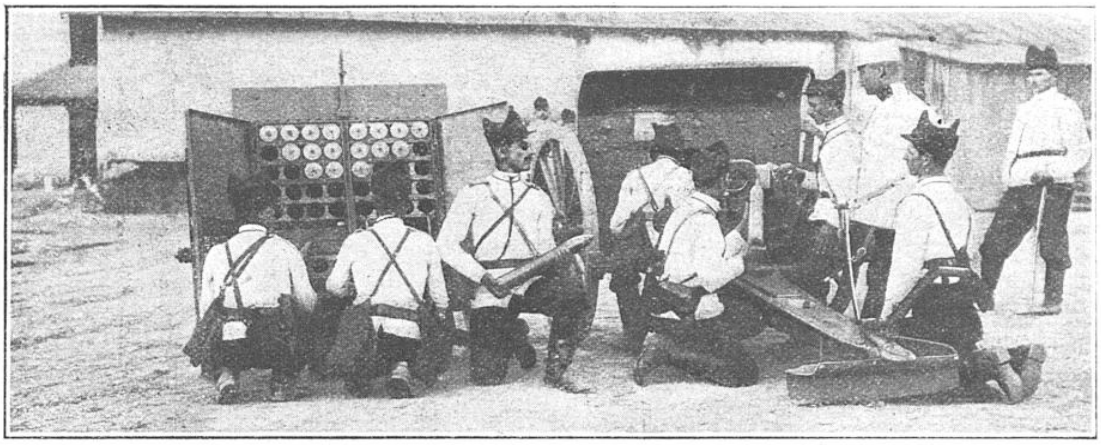
Les officiers d'artillerie suivent aussi les cours de l'école de tir de Mihahu Braoul.

Le bataillon de pontonniers à quatre compagnies dispose de quatre ponts de 197 mètres, répartis en deux équipages de division de 85 mètres et un équipage de corps de 27 mètres. Le tout est chargé sur un convoi comprenant 53 voitures attelées.

Il existe aussi un bataillon de chemins de fer à cinq compagnies, dont une de dépôt, une compagnie de spécialistes, une section d'aérostiers, un groupe d'automobilistes, un groupe de colombiers militaires, cinq escadrons du train, cinq compagnies de troupes de santé, six compagnies de troupes d'administration, onze compagnies de gardes-frontières (*granicerî*), chargées d'assurer le service des douanes et des monopoles d'Etat.

Le corps des automobilistes volontaires est commandé par un officier supérieur en activité, assisté d'un officier de réserve adjoint, membre de l'Automobile Club. Les membres du corps automobiliste sont assi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



ARTILLEURS ROUMAINS INITIÉS A LA MANŒUVRE DU CANON DE CAMPAGNE

Pour son armement, l'armée roumaine a toujours été tributaire de l'Allemagne et de l'Autriche; son artillerie lui est fournie par les usines Krupp et ses fusils proviennent des fabriques Mannlicher, ainsi qu'on l'a vu dans le numéro 20 de "La Science et la Vie".

milés au grade de sous-lieutenant et les conducteurs de voiture à celui de sous-officier. Les volontaires doivent posséder une voiture de 16 chevaux ou une motocyclette de 1 1/2 ch. A la mobilisation on leur rembourse la moitié de la valeur de la voiture; à la fin de la campagne, l'Etat verse le reste de cette valeur et devient propriétaire du véhicule.

Les cinq corps d'armée comprennent chacun un état-major, deux divisions d'infanterie, une brigade de réserve et une brigade de cavalerie (calarashi).

Les dix divisions actives comportent un état-major, deux brigades d'infanterie à deux régiments de trois bataillons, un bataillon de chasseurs, trois escadrons de cavalerie, deux régiments d'artillerie avec un parc de munitions, une compagnie de pionniers et un train d'ambulance divisionnaire.

Les deux divisions de cavalerie sont formées chacune de deux brigades de deux régiments (24 escadrons) accompagnées d'un groupe de trois batteries à cheval.

L'infanterie roumaine est revêtue d'un uniforme de manœuvres et de campagne vert cendré; la tenue de garnison comporte une tunique bleu foncé à garnitures rouges et boutons jaunes. Le pantalon est gris-bleu; la coiffure consiste en un bonnet de peau de mouton noire à plume d'aigle ou en un bonnet de police autrichien. Le manteau est gris bleu.

UNE CHAPELLE DE CAMPAGNE ET SA GARDE D'HONNEUR

Les chasseurs portent la tunique marron ornementée de garnitures vertes et un chapeau tyrolien.

Les roshiori ont le dolman rouge et en tenue de parade ils portent la culotte hongroise et bottes hongroises, talpack en peau de mouton noire orné d'une aigrette blanche.

Pour les calarashi, le dolman de service est noir et l'aigrette est rouge.

Les artilleurs ont la tunique marron à deux rangs de boutons jaunes, avec pantalon gris, shako noir et bottes hautes demi molles.

Signalons, en terminant, le soin tout particulier apporté au recrutement et à l'instruction des sous-officiers. Il existe un corps spécial de sous-officiers instructeurs dénommés *plotonieri* que l'on recrute parmi les

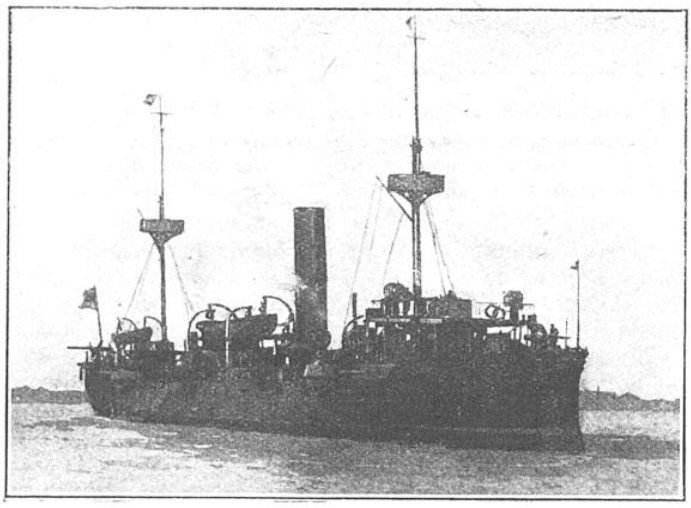
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous-officiers ayant au moins six mois de grade et dix-huit à vingt-neuf mois de service. Des écoles spéciales ont été installées à leur intention à Slobozia (infanterie), Targovishte (cavalerie), Bucarest et Foscani (artillerie et génie), et enfin à Braïla (pontonniers).

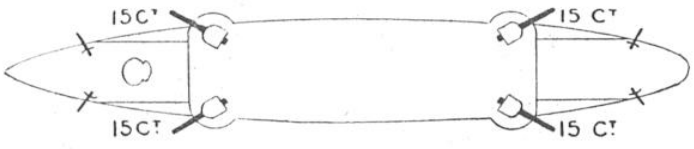
Une flotte minuscule mais suffisante

La Roumanie n'a pas jugé utile de porter ombrage aux puissances qui sont ses voisines dans la mer Noire, ni de déséquilibrer ses budgets en faisant construire des navires de guerre nombreux et de fort tonnage.

La plus imposante des unités qui composent la flottille roumaine est le vieux croiseur de 1.320 tonneaux, l'*Elizabetha*, construit en 1887, par Armstrong, sur ses chantiers d'Elswick. Le navire, dont l'équipage est de 250 hommes, est protégé au centre par une ceinture cuirassée de 87 millimètres, dont l'épaisseur se réduit à 43 millimètres aux extrémités. L'armement comporte quatre canons de 15 centimètres et quatre pièces de petit calibre dont notre schéma montre la disposition. Quatre tubes aériens pour torpilles de 355 millimètres sont répartis sur chaque bord, à la proue et à la poupe. La vitesse est de 18 nœuds 5, quand les machines développent leur puissance de contrat (4.700 chevaux). Les soutes contiennent au maximum 320 tonnes de combustible, ce qui donne un rayon d'action faible mais suffisant.



LE PETIT CROISEUR CUIRASSÉ ROUMAIN "ELIZABETHA"



LA RÉPARTITION DE L'ARTILLERIE SUR L'"ELIZABETHA"

Pour la défense du Danube, le gouvernement roumain a fait construire, en 1907, à Trieste, quatre monitors à tourelles, de 600 tonnes, à faible tirant d'eau, montés par 80 hommes d'équipage (*Jean Bratiano*, *Mihial Cogalnicheanu*, *Alexander Lahovari*, *Laskar Catargi*). L'épaisseur maximum de la cuirasse est de 75 millimètres au blockhaus du commandant. Ces navires, dont la vitesse est de 14 nœuds, portent trois canons de 12 centimètres, quatre pièces de petit calibre et deux obusiers Krupp de 12 centimètres.

La flottille comprend en outre trois vieux torpilleurs de 2e classe (1882 à 1895), de 10 à 30 tonneaux, filant 16 à 20 nœuds (*Sentinela*, *Soimul*, *Argea*) et trois torpilleurs de la classe *Naluca*, de 40 à 80 tonneaux, reconstruits en 1907, armés de deux tubes lance-torpilles de 355 millimètres.

Dans les premiers mois de l'année 1915, la Roumanie a commandé aux chantiers Pattison, de Naples, quatre grands destroyers de 1.400 tonnes, armés de trois canons de 12 centimètres, de sept petites pièces à tir rapide et de deux tubes. L'usine Franco Tosi, de Legnano (Italie), a construit, pour ces navires, des turbines Parsons, de 40.000 chevaux, qui leur impriment une vitesse de 35 nœuds. En 1913 on avait l'intention d'augmenter le nombre de ces grands destroyers et des monitors du Danube pour répondre au développement donné par l'Autriche-Hongrie à sa flottille fluviale.

La flotte roumaine a pour points de ralliement Braïla et Constantza, et le personnel budgétaire de la marine ne dépasse pas 1.500 à 2.000 hommes.

Major Filipesco.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES AUTOMOBILES DE POIDS LOURD AUX ARMÉES

Par Charles RAYNOUARD
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Dès que le camion automobile a été rendu suffisamment rapide et résistant pour pouvoir entrer dans la composition des convois militaires, l'Etat-major général s'est occupé de réunir les milliers de véhicules indispensables aux transports des vivres et des munitions pour les armées qui font campagne.

En plus des tracteurs, des fourragères et des camions de tous genres nécessaires à la constitution des parcs d'armée et de corps d'armée et qui appartiennent directement à l'Etat, l'autorité militaire s'est assuré, au moyen du système des réquisitions, la disposition d'un grand nombre de véhicules de poids lourd, utilisés en temps de paix pour le transport des houilles, des pierres, des fers et aciers et des marchandises particulièrement pesantes de toutes catégories.

Le ministère de la Guerre a institué, en faveur des propriétaires de ces camions, des primes d'encouragement susceptibles de compenser les exigences de l'autorité militaire au point de vue de la construction. Ces primes d'achat et d'entretien sont applicables aux camions-porteurs, aux camions-tracteurs-porteurs avec remorques, aux tracteurs à adhérence totale, et aux trains automobiles (décret du 17 mai 1913).

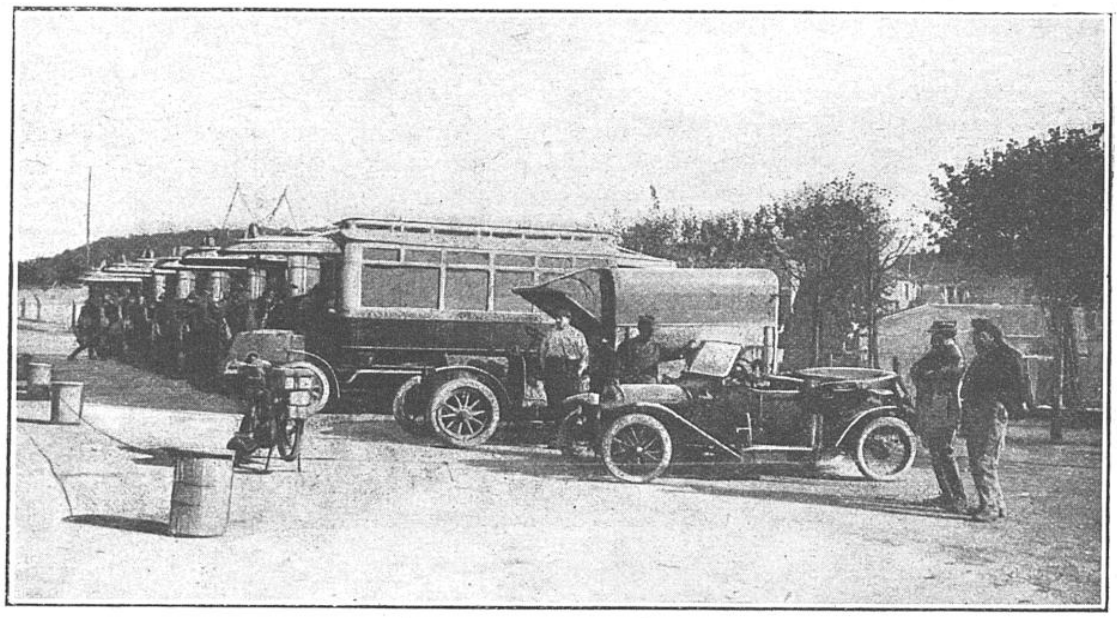
ESSAI D'UN TRACTEUR MILITAIRE AUTOMOBILE

Grâce aux chaînes spéciales qui entourent les bandages des roues avant et arrière, ni les fossés ni les levées de terre ne constituent un obstacle pour les véhicules automobiles destinés au service des armées en campagne. Avant la livraison au parc militaire, on s'assure que le moteur a le souffle voulu pour franchir tous ces obstacles sans arrêt ni fatigue.

Des épreuves annuelles d'endurance pour camions militaires ont été instituées de manière à rendre les engins de transports appartenant aux civils aptes aux services de guerre.

Pour les camions porteurs, la charge utile transportée doit être au moins de 2.000 kilogrammes, le poids à vide avec l'eau et le combustible seulement étant limité à 3.500 kilogs pour les camions à quatre roues, et à 4.500 kilogrammes pour les véhicules à six roues. En service, l'essieu le plus lourdement chargé peut porter au maximum 4.750 kilogrammes, au lieu de 4.500, ce qui permet de gagner 250 kilogrammes à l'effet de renforcer certains organes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



SECTION DE CONVOI AUTOMOBILE COMPORTANT PLUSIEURS AUTOBUS RÉQUISITIONNÉS

Nos anciens autobus, mobilisés comme les autres véhicules, ont été aménagés en vue du transport des vivres de campagne. Au premier plan on voit l'automobile du chef de convoi puis la voiture-atelier.

Toutes les roues, sans exception, doivent être munies de bandages élastiques en caoutchouc plein, à l'exclusion des bandages ferrés, dont un grand nombre de municipalités interdisaient d'ailleurs la circulation à l'intérieur du territoire de leurs communes.

Le dernier programme actuel admet trois diamètres, au lieu de deux, pour les jantes lisses métalliques destinées à recevoir les bandages, à savoir : 770 mm. 6, 850 mm. 6 et 1 mètre, parce que cette dernière dimension a été reconnue entièrement avantageuse pour les tracteurs développant une grande puissance et pour certains camions coloniaux.

Les roues comportent des dispositifs permettant d'y fixer facilement des chaînes antipatinantes, ou tout autre système équivalent, qui ne doit pas déborder extérieurement la jante; entre deux points d'attache successifs, les bouts de chaîne ne font qu'une fois et demie le tour de la jante. On peut, notamment, fixer dans cette jante, entre chaque couple de rais consécutifs, un goujon fileté, sur la tige lisse duquel on enfile les anneaux terminaux d'un bout de chaîne susceptible d'entourer une seule fois la jante sans être tendu. Une roue à douze rais absorbe donc douze goujons et douze bouts de chaîne; on laisse à ces derniers un léger excès de longueur, afin qu'ils puissent embrasser la jante avec un peu de mou, dans le but de faciliter leur adhérence au sol. Des prescriptions particulières et extrêmement minutieuses règlent l'encombrement, la hauteur des organes moteurs, etc., au-dessus du sol, les filetages des vis et goujons, les pas et les dimensions des chaînes, les protecteurs des radiateurs, les freins, la carrosserie, etc. La solidité des arceaux de bâche, aménagés pour pouvoir supporter huit blessés couchés, est vérifiée d'une manière aussi rigoureuse que pratique. (Photo page 363).

Les moteurs sont du type à explosion, à quatre cylindres verticaux, avec magnéto, et les carters comportent une partie amovible permettant de démonter et de remplacer très facilement les coussinets de tête de bielle sans enlever le moteur du châssis et sans démonter les cylindres.

On a obligé les constructeurs à diminuer la démultiplication de la première vitesse pour permettre les démarrages difficiles. A cet effet, tout camion, à vide ou en charge, doit traîner une remorque, vide ou chargée, sur une route macadamisé , sèche, bien entretenue, dont la pente est au maximum de 8 0/0 (au lieu de 6 0/0 autrefois). Un camion automobile doit, en effet, être susceptible de développer un effort de traction égal à l'adhérence de ses roues motrices, ce qui lui permet de se dégager d'un mauvais chemin ou de remorquer une forte charge.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Supposons qu'un camion pèse en charge 7.000 kilogrammes, avec un poids maximum de 4.500 kilogrammes sur les roues motrices; le coefficient d'adhérence du caoutchouc étant pratiquement 0,5 du poids supporté, les roues motrices peuvent utiliser 2.250 kilogrammes d'adhérence alors que le poids imposé par le remorquage, sur une rampe de 8 0/0, exige un effort de traction d'environ 1.500 kilogrammes, très éloigné de l'adhérence limite de 2.250 kilogrammes.

En campagne, un convoi de plusieurs véhicules peut ainsi toujours amener son chargement à bon port, même si un ou plusieurs camions sont l'objet d'une panne.

Les pignons des camions à chaînes ayant en général de 16 à 18 dents, on peut augmenter facilement leur effort de remorquage en les remplaçant par des pignons de rechange comportant 13 ou 14 dents.

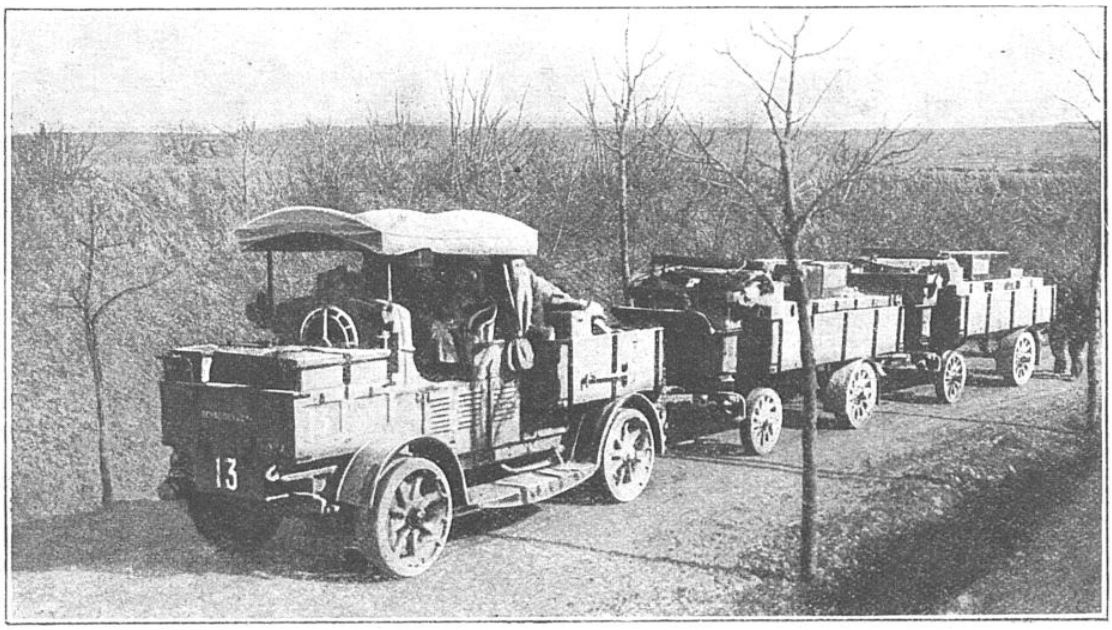
En ce qui concerne la vérification des freins, le véhicule étant au repos, moteur débrayé, est lancé en roues libres sur une rampe de 20 0/0 par une marche sur 20 mètres. Dans ces conditions, chaque frein, agissant isolément, doit pouvoir arrêter le camion en moins de 50 mètres. En pratique, après une descente de 20 mètres, le véhicule acquiert une vitesse maximum de 24 kilomètres à l'heure, et de bons freins, appliqués d'urgence énergiquement, permettent d'obtenir l'arrêt sur 25 mètres environ. Le règlement actuel n'admet que les tracteurs à adhérence totale ou à quatre roues motrices; les tracteurs porteurs à deux roues motrices, avec remorque, ont donc été supprimés, car ils ont été reconnus à peu près inutilisables pour assurer un service de guerre.

L'autorité militaire, ayant besoin de tracteurs puissants pour traîner les pièces d'artillerie lourde et les convois de munitions d'un poids exceptionnel, a réservé à cette catégorie de véhicules les grosses primes, qui peuvent atteindre environ 11.000 francs pour les tracteurs à adhérence totale.

Le poids mort de ces tracteurs est limité à 3.500 kilogrammes avec 1.500 kilogrammes de charge utile minimum; le poids total est limité à 8.000 kilogrammes sans que la charge sur aucun essieu puisse excéder 4.750 kilogrammes. Le rapport du poids total remorqué au poids mort du tracteur de campagne doit être au moins égal à deux.

Les roues, munies de bandages doubles de caoutchouc plein, doivent toutes être interchangeables, leurs jantes lisses ayant un diamètre de 850 mm. 6 ou 1 mètre. Le dispositif antipatinant est le même que celui dont sont munis les camions porteurs.

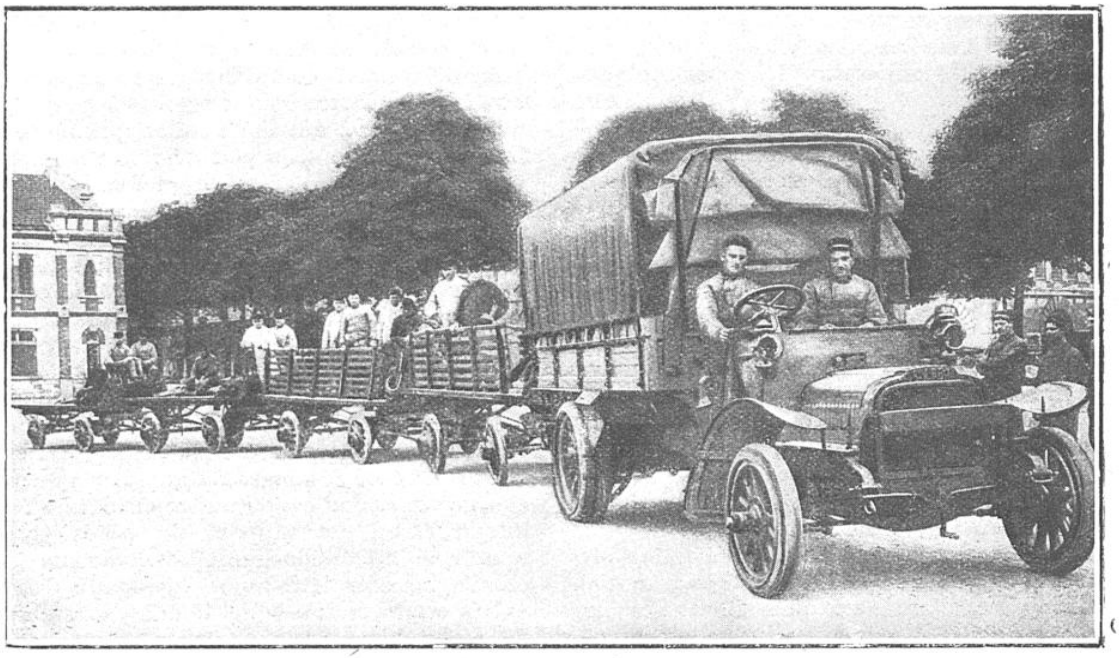
Les camions français sont, en général, très bien étudiés et on peut souvent charger cinq tonnes sur un camion primé pour trois



CONVOI DE MUNITIONS REMORQUÉ PAR UN TRACTEUR A QUATRE ROUES MOTRICES

La route sur laquelle circule ce train formé de pesants véhicules semble être en excellent état, et ce convoi doit régulièrement parcourir 20 kilomètres à l'heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



CONVOI AUTOMOBILE SE DIRIGEANT VERS UNE GARE DE RAVITAILLEMENT POUR PRENDRE LIVRAISON D'UN CHARGEMENT DE PAILLE ET DE FOIN

A la voiture motrice que l'on voit en tête, et qui est elle-même une voiture de transport, sont attelées quatre remorques sur lesquelles ont pris place les hommes de corvée.

LE DÉCHARGEMENT D'UN PUISSANT CAMION AUTOMOBILE DANS UN CANTONNEMENT DE CAVALERIE, A PLUSIEURS KILOMÈTRES EN ARRIÈRE DE NOS PREMIÈRES LIGNES

La paille est rechargée sur les voitures régimentaires, qui la transportent aux écuries où sont abrités les chevaux en attendant que le régiment retourne au front.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tonnes seulement, sans que cette forte surcharge produise la moindre flexion permanente ou que l'allure en palier soit sensiblement réduite; en rampe de 5 0/0, la vitesse diminue à peine de 10 0/0. Un camion portant une charge de cinq tonnes peut souvent traîner une remorque de cinq tonnes, ce qui fait un poids total utile de dix tonnes, à la vitesse de 25 kilomètres à l'heure. Le même véhicule peut gravir sans difficulté une rampe de 7 0/0, à l'allure de 5 kilomètres à l'heure. Enfin, dans certains essais exécutés en rampe de 7 0/0, un camion, après un arrêt au milieu de cette rampe, a démarré aisément avec son convoi de quinze tonnes et a pu reprendre ensuite, sans faire un grand effort, son régime de marche.

En général, les châssis de camions-tracteurs de ce genre peuvent être employés pour des services divers et souvent très rudes, tels que ceux des cars alpins ou des autobus.

Le châssis, extrêmement large (1 m. 06), afin de lui permettre de supporter des carrosseries très robustes, est constitué par des longerons de tôle d'acier Martin Siemens de première qualité. Ces longerons, excessivement solides, ont une section d'égale résistance, décroissant progressivement depuis le milieu jusque vers l'avant ou l'arrière; cette forme très rationnelle est aussi très agréable à l'œil. Le tout est fortement entretoisé par un certain nombre de traverses d'acier. Cette élégance des formes est l'une des principales caractéristiques de la construction mécanique française moderne.

Le moteur de poids lourd doit être avant tout puissant et robuste, capable de fonctionner longtemps à pleine charge sans se fatiguer. A cet effet, on augmente les dimensions des organes, tels que vilebrequin, paliers, coussinets, bielles, engrenages, etc. Il en résulte un accroissement de poids qui se traduit — et cela se conçoit aisément — par une augmentation de prix correspondante.

Les moteurs sont à quatre cylindres, fondus par paire, avec soupapes d'admission et d'échappement interchangeables, placées souvent du même côté et commandées alors par un même arbre à cames. La cylindrée de 1.100 centimètres cubes correspond à un alésage de 100 millimètres, avec 140 millimètres de course, la vitesse de régime du moteur ne devant pas dépasser 1.200 à 1.300 tours pour qu'il puisse fonctionner indéfiniment à pleine charge sans occasionner de fatigue à ses divers organes.

Certains camions sont munis de limiteurs de vitesse inviolables, qui empêchent les

CAMION AUTOMOBILE SPÉCIALEMENT AMÉNAGÉ EN VOITURE D'AMBULANCE

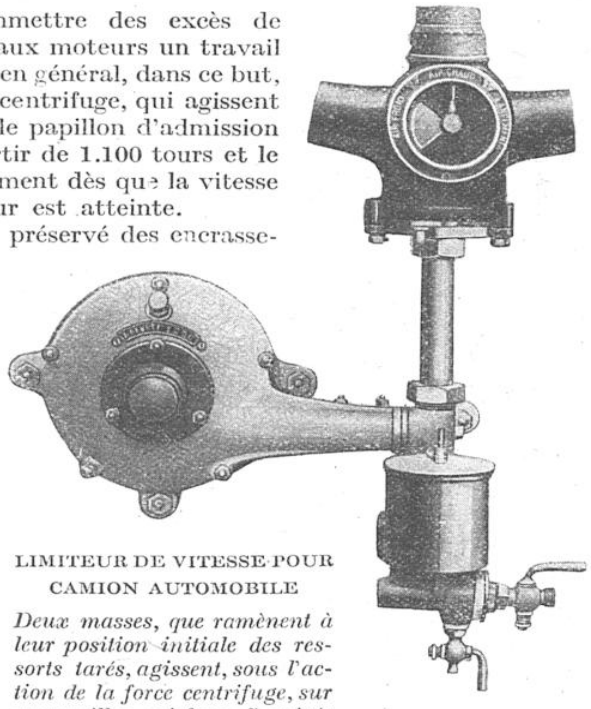
Ces véhicules, contenant deux rangs de brancards superposés, servent au transport des grands blessés des hôpitaux de l'arrière aux trains sanitaires d'évacuation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mécaniciens de commettre des excès de vitesse et d'imposer aux moteurs un travail exagéré. On emploie, en général, dans ce but, des appareils à force centrifuge, qui agissent progressivement sur le papillon d'admission du carburateur à partir de 1.100 tours et le ferment automatiquement dès que la vitesse de régime du moteur est atteinte.

Le carburateur est préservé des encrassements par un filtre à grande surface qui élimine les particules solides ou les gouttelettes d'eau contenues dans le benzol.

L'emploi d'un refroidisseur à thermosiphon, avec tuyauterie de grand diamètre, permet d'éviter l'emploi des pompes de circulation, dont le fonctionnement incertain (désamorçages, fuites, etc.) et les avaries sont la source d'ennuis fréquents et variés.



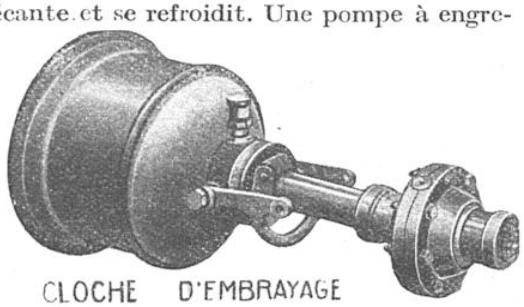
LIMITEUR DE VITESSE POUR CAMION AUTOMOBILE

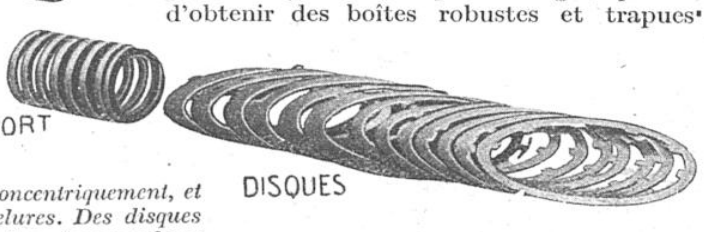
Deux masses, que ramènent à leur position initiale des ressorts tarés, agissent, sous l'action de la force centrifuge, sur un papillon qui ferme l'arrivée du benzol au carburateur dès que le moteur du véhicule en marche a atteint son régime maximum.

On adopte, pour les poids lourds, le graissage sous une pression réglée à environ 200 grammes. L'huile, après avoir lubrifié les paliers et les têtes de bielles, retombe dans le carter, puis traverse un filtre pour se rendre finalement dans un double fond démontable, où elle se décante et se refroidit. Une pompe à engrenage reprend l'huile et la renvoie dans le moteur, où la pression convenable du lubrifiant est maintenue par un clapet soigneusement réglé. On arrive ainsi à dépenser moins d'un litre d'huile pour un parcours de 100 kilomètres.

En employant des embrayages à disques métalliques, on obtient des démarrages très faciles, même quand on remorque de fortes charges. En cas de patinage trop prolongé, les disques pourraient se déformer ; aussi, faut-il éviter de laisser l'embrayage patiner trop longtemps. Etant donnés les efforts considérables auxquels la boîte de changement de vitesse est soumise lors des démarrages en pleine charge, on renforce la largeur des dentures, qui est à peu près double de celle des engrenages des voitures de tourisme de même puissance. La grande vitesse correspond à 25 kilomètres à l'heure et la petite donne 5 kilomètres seulement, ce qui permet de démarrer sans secousse avec un lourd convoi sur une rampe d'assez forte inclinaison. Il est bon de ne pas supprimer la prise directe ; on obtient ainsi un rendement élevé et on économise du combustible quand on est obligé de faire travailler longtemps le moteur à la quatrième vitesse.

L'emploi de roulements à billes de très forte section et même de roulements doubles, pour les paliers les plus chargés, permet d'obtenir des boîtes robustes et trapues.





MÉCANISME D'EMBRAYAGE

Ce système à disques métalliques permet de démarrer sans à-coups avec de fortes charges. Il se compose de deux manchons de diamètres différents, montés concentriquement, et présentant chacun des séries de cannelures. Des disques en acier munis de crans s'ajustent sur l'un des manchons solidaire du volant. D'autres disques, en bronze spécial, sont montés sur l'autre manchon, solidaire de l'arbre de commande. Si l'on serre ensemble les deux séries de disques l'arbre devient étroitement solidaire du volant et l'embrayage a lieu instantanément, tout en étant progressif.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

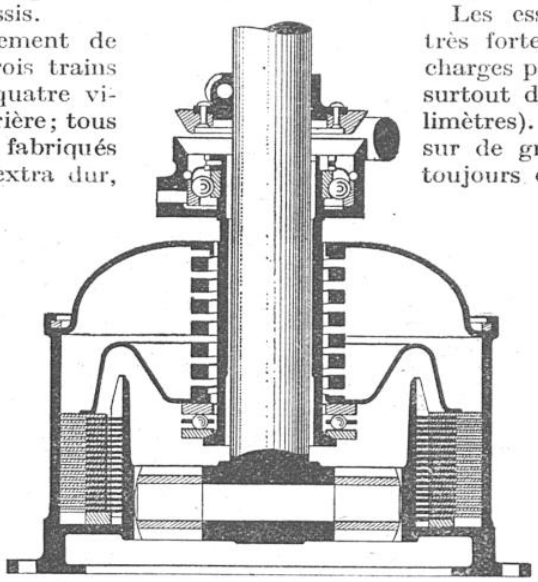
irréalisables avec des roulements lisses. En montant les roulements sur rotules, on remédie aux désaxages, qui peuvent occasionner les flexions du châssis.

La boîte de changement de vitesses, du type à trois trains baladeurs, comporte quatre vitesses et une marche arrière; tous les engrenages sont fabriqués en acier-nickel-chrome extra dur, fondu au creuset, pour en limiter l'usure.

La boîte est fixée au châssis par trois points, dont l'un est en outre suspendu élastiquement, afin d'éviter les dislocations ou les ruptures que pourraient causer les déformations du châssis quand le camion, lourdement chargé, franchit à trop grande vitesse une ornière profonde, un ruisseau ou un caniveau.

La plupart des camions sont munis de chaînes de pas très fort (44 millimètres), maintenues en position par un tendeur facilement réglable. Les freins ont une importance capitale quand il s'agit de véhicules ayant à transporter de lourdes charges, sur des terrains très accidentés, sous la direction de conducteurs peu expérimentés. Souvent le frein agit à l'intérieur des roues arrière et se commande au moyen du levier à main. Pour les ralentissements et pour les freinages de courte durée, on se sert d'un second frein à pédale agissant sur une poulie de grand diamètre, calée sur le différentiel.

La direction à vis et secteur doit donner une irréversibilité totale et être très démultipliée, de manière à réduire au minimum l'effort demandé au conducteur.



COUPE MONTRANT LA POSITION DES DISQUES ET DU RESSORT A L'INTÉRIEUR DE LA CLOCHE D'UN EMBRAYAGE A DISQUES MÉTALLIQUES

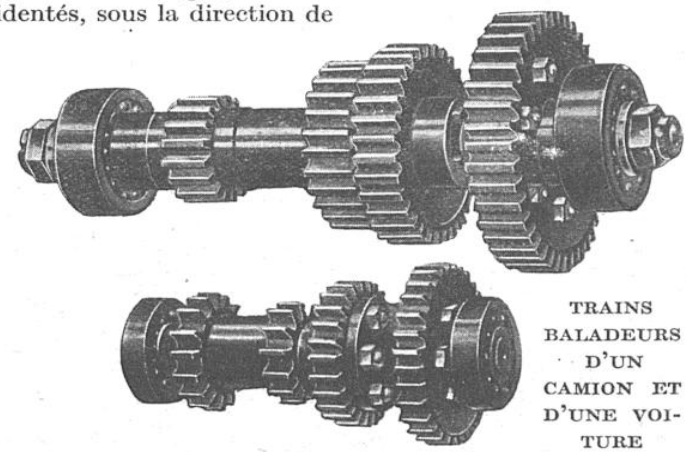
Pour que la direction soit douce, il est bon que les fusées verticales des essieux avant soient montées sur des billes de roulement.

Les essieux ont des sections très fortes pour parer aux surcharges possibles; l'essieu arrière surtout doit être renforcé (75 millimètres). Les roues sont montées sur de gros roulements à billes, toujours en vue des surcharges.

Une béquille de recul triangulaire, indéformable et très robuste, est fixée à l'essieu arrière; elle est commandée par un câble métallique se terminant par une poignée placée à portée de la main du conducteur.

De puissants crochets d'attelage, placés à l'avant et à l'arrière du véhicule, facilitent les manœuvres nécessaires dans certains cas.

Le réservoir de combustible, établi en forte tôle plombée, est en général placé sous le siège du conducteur. Il contient 100 litres de benzol, ce qui donne un parcours supérieur à 300 kilomètres, car un véhicule bien conduit ne consomme pas plus d'une trentaine de litres pour 100 kilomètres.



TRAINS BALADEURS D'UN CAMION ET D'UNE VOITURE

La figure supérieure représente le train d'engrenages d'une boîte de changement de vitesses pour camion, et celle au-dessous montre le train d'engrenages d'une voiture de tourisme de même puissance que le camion.

Notre photo, page 370, montre les détails et les dimensions de la carrosserie des camions primés. Cette carrosserie comprend une plate-forme avec membrure en bois dur dont les dimensions extérieures utiles sont 3 m. 700 × 1 m. 700. La plate-forme est munie de ridelles mobiles de 0 m. 60, portant des goussets dans lesquels viennent se loger des arceaux de fer supportant une bâche en toile imperméable

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui recouvre toute la surface utilisable.

Une capote repliable, en toile imperméable; peut abriter efficacement de la pluie le conducteur.

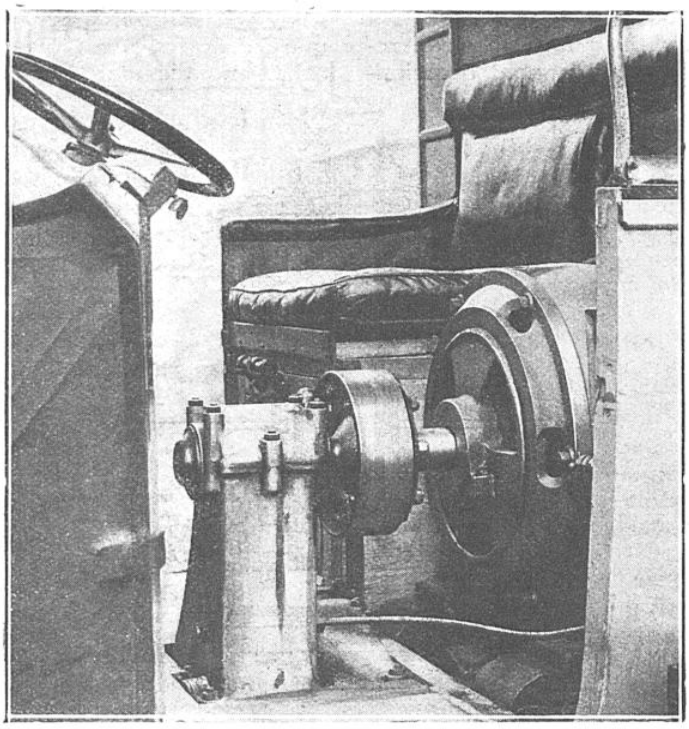
Dans la plupart des armées européennes, le service automobile est placé sous le contrôle d'un général directeur de l'arrière, exception faite des unités affectées spécialement aux grandes formations, qui dépendent du général directeur des étapes et services de chaque armée. Le commandement direct de ces unités est assuré, dans chaque armée, par un officier supérieur (chef d'escadron ou de bataillon). Les unités automobiles sont de diverses espèces dont voici le détail :

1° Sections automobiles de transport de matériel; 2° sections automobiles de transport de personnel; 3° sections de parc automobiles; 4° sections automobiles sanitaires; 5° sections automobiles de ravitaillement en viande fraîche (autobus urbains et autres).

Les unités comprennent en général une vingtaine de voitures de transport du type approprié au service de la section, une voiture légère de tourisme pour l'officier commandant, une voiture atelier et une motocyclette.

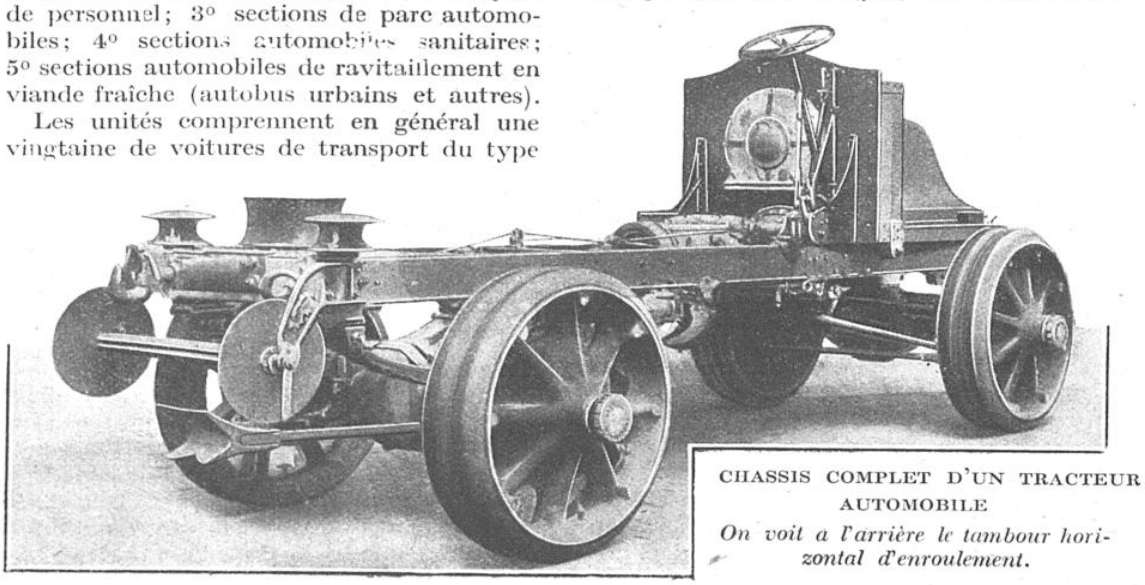
Les sections de transport de matériel ou de personnel qui seules avec les sections de parc peuvent être groupées par quatre, sous le commandement d'un capitaine, ravitaillent les troupes au moyen de vivres et de munitions qu'elles vont charger dans les gares et qu'elles amènent ensuite aux convois des diverses unités. Au retour, elles contribuent à l'évacuation des blessés. En cas de besoin, elles suppléent à l'absence de voies ferrées et opèrent alors à de grandes distances.

Les sections de transport de personnel transportent des troupes, des escortes de



LA CLOCHE D'EMBRAYAGE DANS SA POSITION NORMALE

Elle est placée à côté du siège du chauffeur, à gauche, et l'extrémité de son arbre s'appuie sur un support.



CHASSIS COMPLET D'UN TRACTEUR AUTOMOBILE

On voit a l'arrière le tambour horizontal d'enroulement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toute espèce et elles contribuent à l'évacuation des blessés sur les gares régulatrices.

Les sections automobiles sanitaires servent à assurer le transport journalier des malades et des blessés ainsi que celui du matériel sanitaire et des médicaments.

Les sections de ravitaillement en viande fraîche sont destinées à amener la viande depuis les centres d'abat jusqu'aux troupes ou jusqu'à leurs convois.

Les sections de parc automobile constituent de véritables ateliers montés sur roues et susceptibles de se déplacer facilement. D'une façon générale, les sections automobiles chargées de ravitailler une unité quelconque sont d'abord dirigées sur un *point de première destination*, d'où elles sont ensuite envoyées sur un centre de ravitaillement choisi de façon à ménager le plus possible les trains régimentaires des troupes engagées.

En marche, il est nécessaire de maintenir dans les colonnes automobiles autant d'ordre et de cohésion que possible, ce qui est toujours assez délicat avec des convois à marche rapide, formés de voitures de réquisition disparates.

On y parvient en employant comme unités, des sections composées d'une vingtaine de voitures de types analogues, que l'on répartit d'après leur aptitude à gravir les rampes. On place en queue de chaque section une voiture vide et l'on fait suivre la colonne d'une voiture-atelier. Des gradés d'encadrement règlent l'allure et surveillent la marche. Ils s'efforcent de maintenir entre les voitures une distance moyenne d'une vingtaine de mètres en ralentissant toutes les fois qu'il est nécessaire pour grouper à nouveau chaque colonne.

La vitesse générale doit être aussi régulière que possible. Elle ne dépasse jamais 25 kilomètres à l'heure, sur des portions de route de parcours facile.

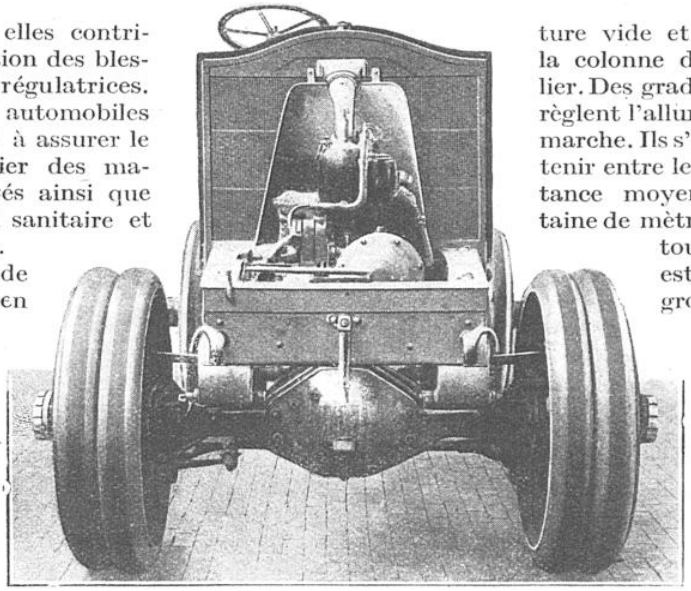
La vitesse moyenne varie de 12 à 15 kilomètres suivant le poids et la puissance des camions employés; pour les tracteurs automobiles et les trains, elle n'atteint guère que huit à neuf kilomètres.

La longueur maximum des étapes journalières ne dépasse par 100 à 125 kilomètres pour les camions automobiles.

Les voitures doivent toujours tenir leur droite, ne jamais se doubler en marche et ralentir en croisant ou en doublant les troupes pour éviter de jeter le désordre dans leurs rangs.

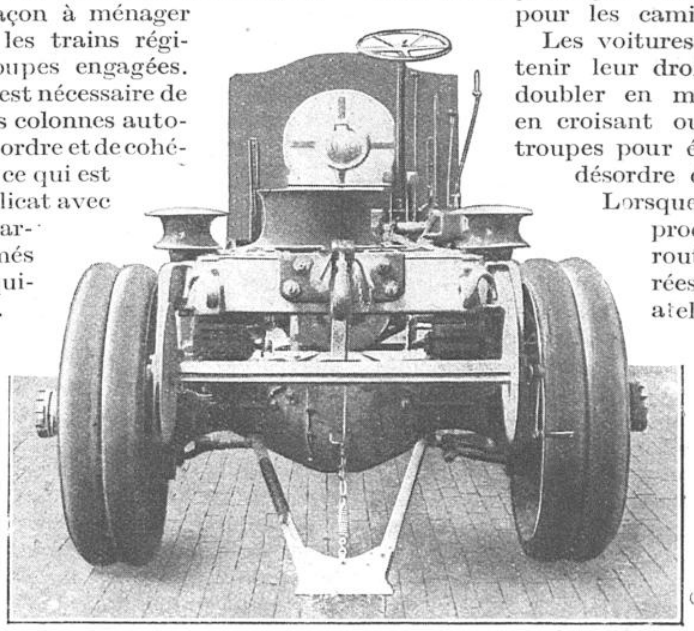
Lorsque des avaries se produisent en cours de route, elles sont réparées par les voitures-ateliers qui servent de voitures de secours. Si les avaries sont trop graves, la voiture en panne est déchargée et remorquée jusqu'à une section de parc automobile ou à un *parc* dit *de réserve*.

Le parc de réserve, formé d'un certain nombre de sec-



VUE AVANT D'UN CHASSIS DE TRACTEUR

Le capot est enlevé pour laisser voir le moteur, monté, comme sur beaucoup de véhicules automobiles, à l'avant du châssis, devant le radiateur, et au-dessus de l'essieu directeur.



VUE ARRIÈRE DU MÊME CHASSIS DE TRACTEUR

On distingue, au premier plan, la béquille qui empêche le tracteur de reculer quand on l'arrête sur une pente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions de réparation, constitue un atelier chargé de remettre en état les voitures avariées et de réapprovisionner, d'autre part, en matériel et en personnel, les diverses sections automobiles. On l'installe autant que possible dans un centre de quelque importance, où il puisse trouver des ressources suffisantes comme bâtiments, force motrice, etc., mais en cas de nécessité, il possède sur ses voitures tout ce qui est nécessaire à l'organisation sommaire d'ateliers de campagne tout à fait autonomes.

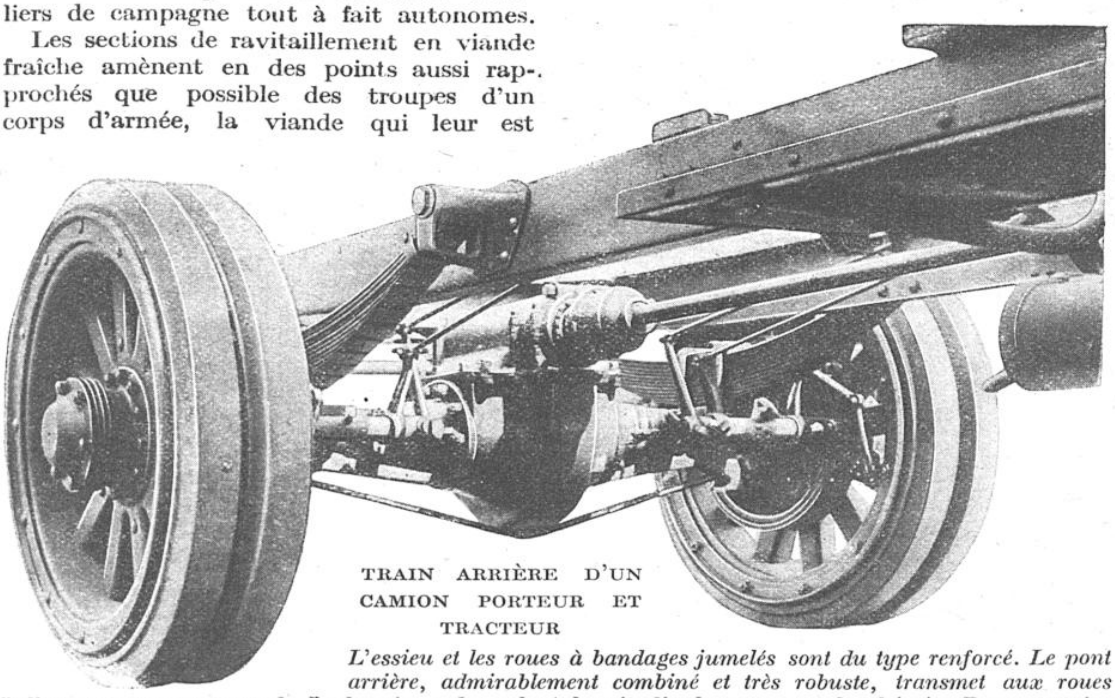
Les sections de ravitaillement en viande fraîche amènent en des points aussi rapprochés que possible des troupes d'un corps d'armée, la viande qui leur est nécessaire (viande fraîche, congelée, refroidie, demi-salée, etc...). On arrive ainsi à ne faire voyager que très peu de temps cette denrée si facilement périssable et à assurer dans de bonnes conditions l'alimentation du soldat. Les autobus de la Compagnie Générale, affectés à ce service, sont devenus très rapidement populaires parmi nos troupiers.

Les sections sanitaires de corps d'armée assurent l'évacuation journalière normale des malades ou des blessés que les régiments ont dû laisser dans leurs cantonnements. Généralement composés de véhicules relativement rapides, elles peuvent effectuer ces transports dans un temps assez court; elles ménagent donc bien des fatigues aux victimes du feu et les mettent plus vite à même de recevoir les soins voulus.

Il existe également des véhicules de combat affectés à des unités combattantes; nous voulons parler des automitrailleuses d'une part, des tracteurs à canons ou des canons automobiles d'autre part.

Toutes les armées européennes possèdent des mitrailleuses automobiles. Les premiers modèles, qui datent de 1904, ont été successivement modifiés de manière à obtenir une protection complète du conducteur et des deux servants, au moyen d'un blindage d'acier chromé de 5 millimètres, pouvant supporter le tir d'un fusil moderne à la distance de 40 mètres. La mitrailleuse peut être fixe ou mobile. Dans ce dernier cas, elle est protégée par une tourelle placée dans le compartiment arrière du véhicule et pouvant faire le tour d'horizon avec un angle mort de 10 mètres. Les réservoirs à essence et à huile sont suffisants pour 400 kilomètres au moins; la voiture porte 5.000 à 10.000 cartouches et peut marcher à 50 kilomètres. Des rails spéciaux permettent de franchir en quelques secondes un fossé de 2 mètres, et la mitrailleuse automobile peut rouler dans les terres labourées et dans les ornières, dans les gués...

On a successivement transformé l'armement des mitrailleuses automobiles de manière à les adapter aux divers besoins de

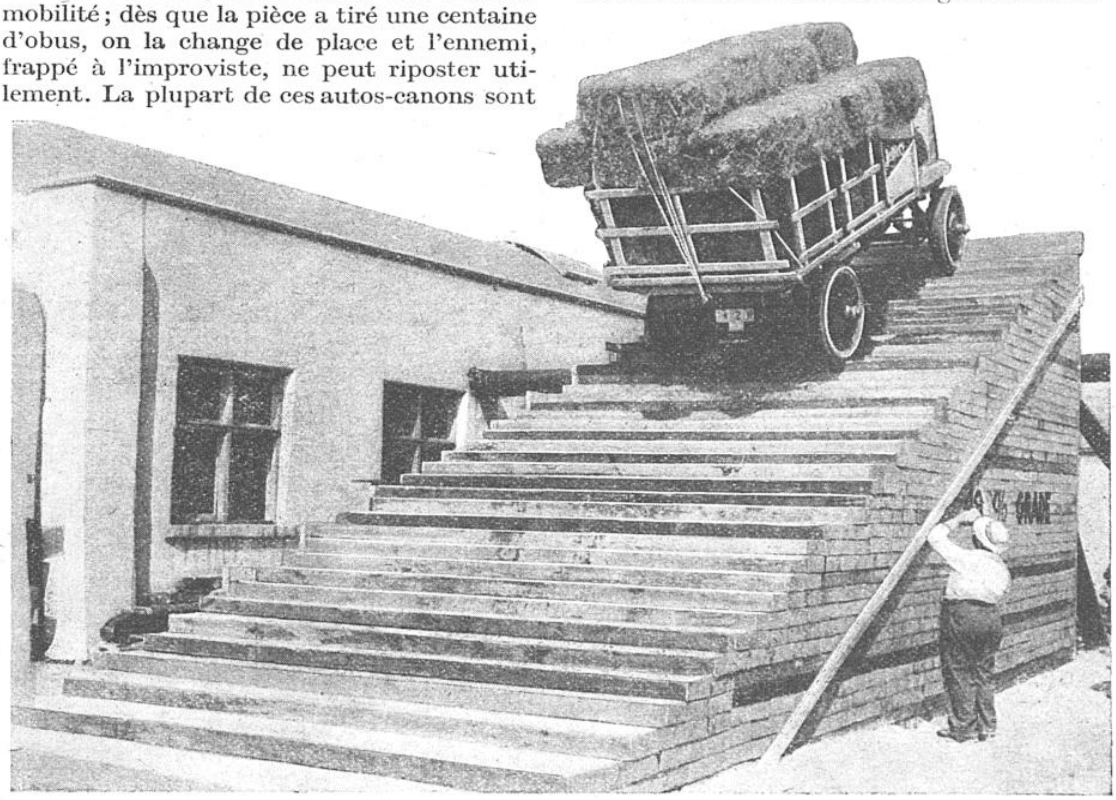


TRAIN ARRIÈRE D'UN CAMION PORTEUR ET TRACTEUR

L'essieu et les roues à bandages jumelés sont du type renforcé. Le pont arrière, admirablement combiné et très robuste, transmet aux roues l'effort moteur au moyen de l'arbre à cardan placé longitudinalement sous le châssis. Dans certains véhicules récents on emploie même une transmission munie de deux arbres à cardan parallèles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'attaque ou de la défense. On emploie aujourd'hui, avec le plus grand succès, un grand nombre d'autos-canons, armés de petits canons de 37 millimètres, ou même de 75, pour canonner de près les tranchées ennemies ou pour tirer contre les aéroplanes. Il est, en effet, presque impossible de repérer ces autos-canons, étant donné leur extrême mobilité ; dès que la pièce a tiré une centaine d'obus, on la change de place et l'ennemi, frappé à l'improviste, ne peut riposter utilement. La plupart de ces autos-canons sont



ESSAI D'UN CAMION AMÉRICAIN SUR UNE RAMPE-ESCALIER INCLINÉE A 49 %

L'ascension de cette rampe se fait à pleine charge; quand le véhicule est arrivé au sommet, les freins doivent l'y retenir sans qu'il se produise le moindre glissement.

conduits et servis par des officiers de marine et par des hommes prélevés sur l'effectif des équipages de la flotte, qui ont obtenu, dans la manœuvre du nouvel armement, une maîtrise reconnue par l'ennemi.

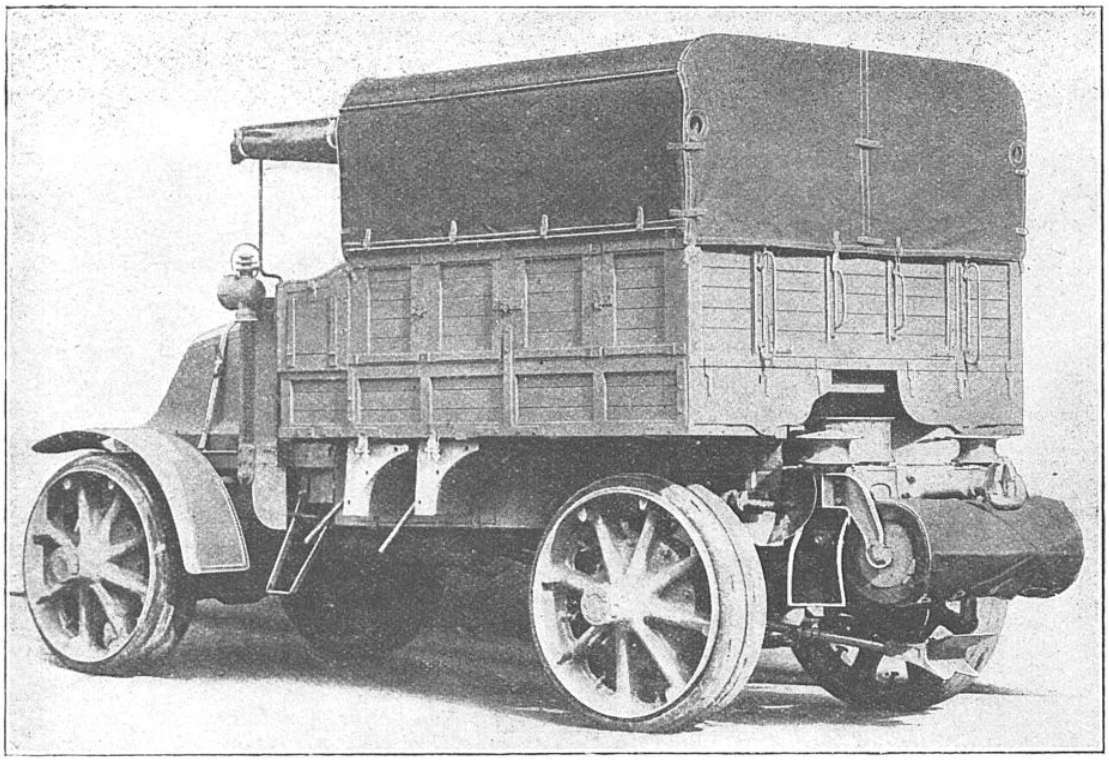
D'autre part, les puissants tracteurs dont nous avons parlé plus haut sont employés pour amener rapidement l'artillerie lourde à grande portée ou les pièces de gros calibre, aux points où leur présence est nécessaire. Ces véhicules, qu'on désigne habituellement sous le nom de tracteurs à quatre roues motrices ou à adhérence totale, ont rendu depuis le début de la guerre des services signalés et, à l'heure actuelle, toutes nos armées s'arrachent leur précieux concours. Il en est de même des canons de 75 automobiles, parmi lesquels le canon de 75 Houberdon, qui fit jadis son apparition aux manœuvres de Picardie, en 1910, et qui constitue aujourd'hui les sections de 75 automobiles.

La traction automobile est, du reste, employée sous bien d'autres formes dans notre artillerie et elle le sera davantage encore lorsque la guerre de siège nous en donnera l'occasion, au cours de la campagne actuelle.

L'organisation du service automobile en Allemagne est, dans son ensemble, analogue à celle qui a été établie, en France et dans la plupart des armées européennes. Le système des primes existe, en effet, en Allemagne, mais les véhicules recherchés ne sont pas tout à fait les mêmes que chez nous. Au lieu des camions-porteurs, l'armée teutonne préfère employer des *trains automobiles d'armée. (Armee Lastzüge)*, qui se composent d'un camion tracteur de grande puissance traînant une remorque.

Le tracteur doit porter une charge utile de 4 tonnes sans peser plus de 8 tonnes en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

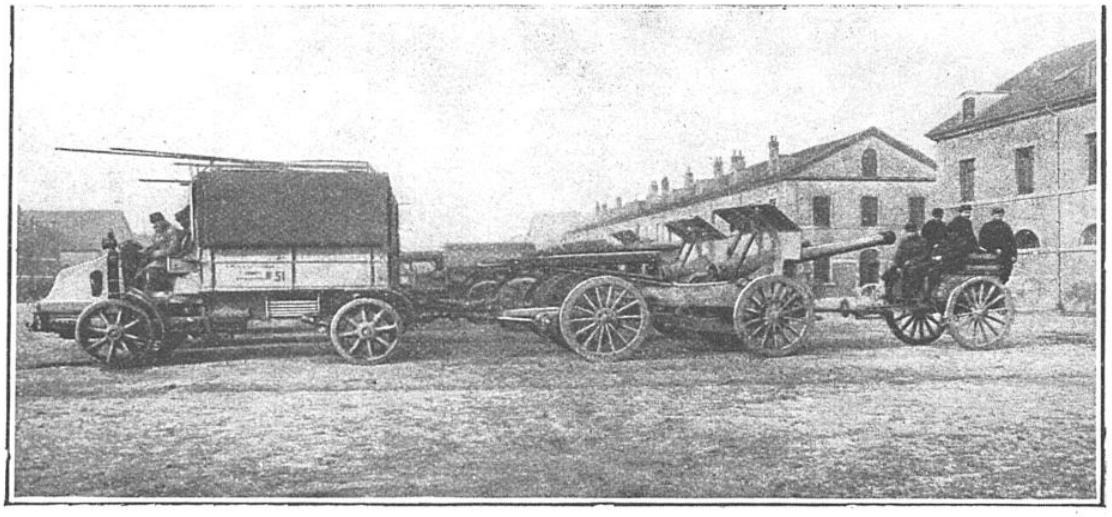


TRACTEUR A ADHÉRENCE TOTALE CONSTRUIT PAR LA MAISON RENAULT

ordre de route et sans que la charge sur l'essieu arrière dépasse 5 tonnes et demie. La remorque doit porter une charge utile de 2 tonnes sans peser plus de 4 tonnes au total. La puissance minimum du moteur en régime normal est de 35 chevaux. La vitesse moyenne demandée à ces véhicules est d'environ 16 kilomètres à l'heure.

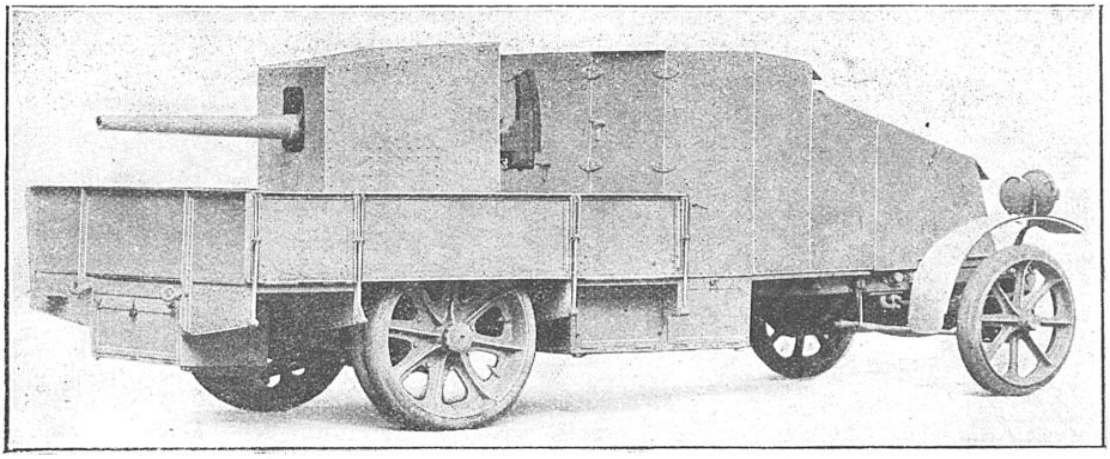
La prime correspondante, beaucoup plus élevée que chez nous, atteint un total de 10.000 francs, pour une période de cinq ans.

Les automobiles employées dans l'armée



BATTERIE D'ARTILLERIE LOURDE REMORQUÉE PAR DES TRACTEURS-AUTOMOBILES

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



TYPE D'AUTO-CANON BLINDÉ PORTANT UNE PIÈCE D'ARTILLERIE LÉGÈRE

allemande comprennent les différents types que nous allons énumérer ci-après :

Automobiles de tourisme et voiturettes de promenade; autobus (autos-ambulances auxiliaires); trains automobiles d'armée et camions; camions automobiles de cavalerie; camions automobiles légers; autos-ambulances; motocycles (agents de liaison).

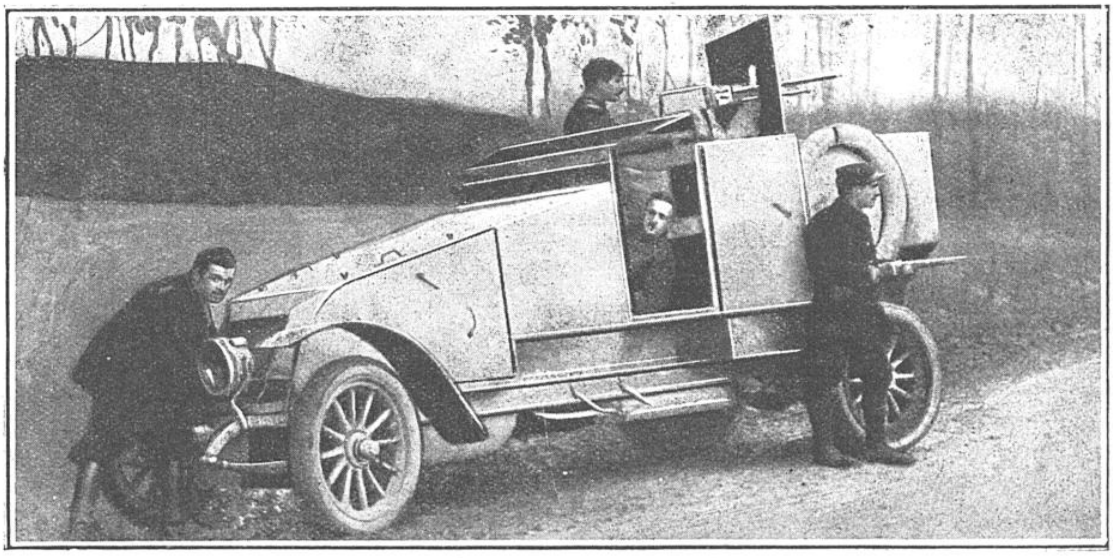
Les unités automobiles formés par les Allemands dès le temps de paix comprennent :

Des sections automobiles de transport (lourdes ou légères); des sections sanitaires d'évacuation; des parcs automobiles.

Le tout est placé, dans chaque armée, sous le commandement d'un officier subordonné au directeur des Etapes et Services de cette armée, exactement comme en France.

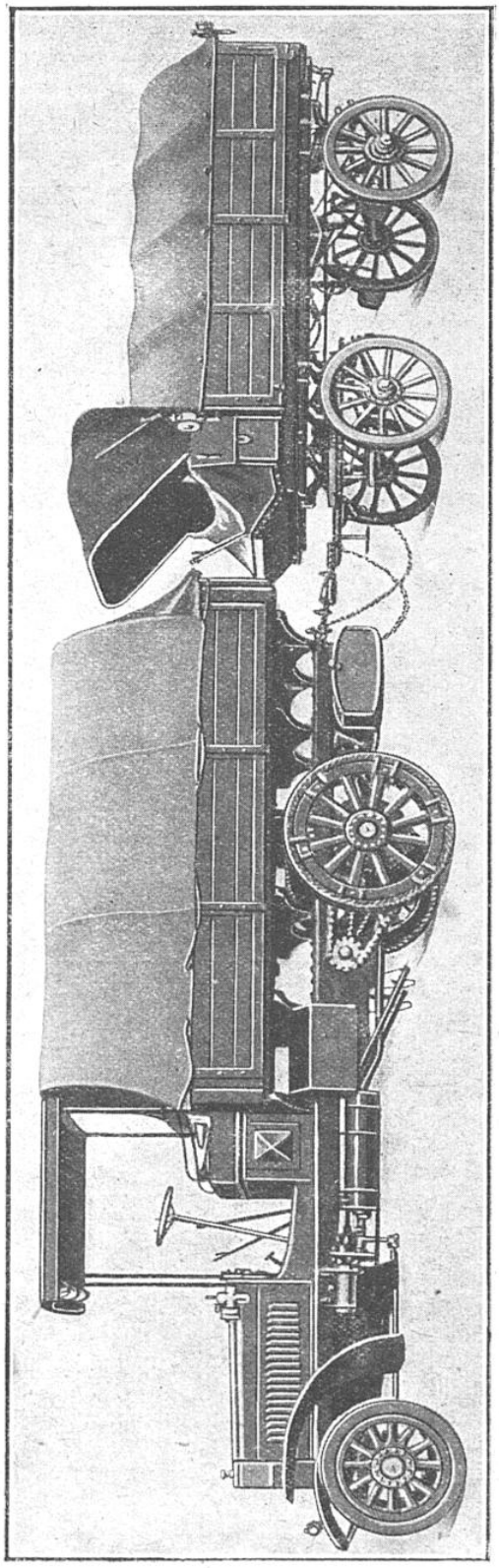
Les véhicules lourds sont, le cas échéant, employés au transport des troupes. C'est ainsi qu'un *train automobile d'armée* peut emmener au besoin 50 à 55 hommes debout ou 40 hommes assis, mode d'utilisation qui a été très fréquemment employé par nos ennemis depuis le début de la campagne.

Chargé de munitions, un train d'armée peut transporter soit 189.000 cartouches d'infanterie, soit 648 coups de canon de 77 de campagne ou 324 coups d'obusier de 105 de campagne, ou 126 coups d'obusier lourd de 15 centimètres, ou encore 44 coups de



MITRAILLEUSE FRANÇAISE MONTÉE SUR UNE AUTOMOBILE BLINDÉE, LÉGÈRE ET RAPIDE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



CAMION-TRACTEUR DE CONSTRUCTION ALLEMANDE TRAINANT UNE REMORQUE MONTÉE SUR QUATRE ROUES FERRÉES (" ARMEE LASTZUG ")

mortier de 21 centimètres. Cet emploi des trains automobiles à munitions explique la débauche journalière de projectiles à laquelle se livrent les armées allemandes.

En dehors de ces unités, l'armée allemande emploie des sections automobiles sanitaires pour le transport des blessés et enfin des sections automobiles de boulangerie de campagne (fours roulants).

Les maisons Krupp et Ehrhardt ont construit pour l'Allemagne un grand nombre d'autos-canons spécialement étudiés pour le tir vertical contre les dirigeables et contre les aéroplanes. Quelques-uns de ces engins ont été précédemment décrits dans *La Science et la Vie* (N° 4, p. 13).

L'artillerie allemande et surtout l'artillerie autrichienne utilisent sur une grande échelle la traction automobile pour les canons de 305 ou pour les canons à ballons automobiles, les autos-mitrailleuses, etc.

On fait usage dans ce but de tracteurs très puissants et les pièces d'artillerie sont montées sur des trains de roues à patins oscillants qui permettent de les faire circuler, sans risquer de les voir s'embourber, sur des terrains particulièrement détrempés et même dans des terres labourées.

On voit, par tout ce qui précède, l'importance que présente dans la guerre actuelle l'emploi de l'automobile, qui est devenue une sorte d'arme nouvelle dont on ne conçoit plus qu'on ait pu se passer jadis. Bien mieux, l'artillerie automobile existe déjà ; elle commence même à pouvoir circuler à travers champs et le temps n'est peut-être pas bien éloigné où l'utopie de jadis, le remplacement des attelages de l'artillerie par des chevaux-vapeur sera devenu une redoutable réalité.

On doit souhaiter que la traction automobile industrielle se développe, en temps de paix, d'une manière réellement pratique et économique. Le gouvernement disposera ainsi, dès les premiers jours de la mobilisation, d'un nombre de véhicules suffisant pour assurer les services d'armée sans qu'il soit nécessaire de commander d'urgence des milliers de camions à l'étranger, comme on a dû le faire pendant la guerre actuelle.

Dans cette occasion comme dans bien d'autres, l'industrie privée et l'initiative des particuliers peuvent être d'un grand secours à l'administration militaire, mais pour que ces efforts soient bien utilisés il est de toute nécessité que leur coordination soit étudiée dès le temps de paix dans ses moindres détails.

CHARLES RAYNOUARD

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A L'ÉCOLE DENTAIRE DE PARIS ON SOIGNE LES MUTILÉS DE LA FACE

Par Pantelis ZOGRAPHOS

DIPLOMÉ DE L'ÉCOLE DENTAIRE DE PARIS

On ne plaindra jamais assez les militaires que des blessures reçues à la face laissent pour toujours défigurés. L'insigne spécial des blessés de guerre aura pour eux le summum de sa raison d'être; il ne suffira pas, hélas, à empêcher que ces glorieux mutilés du visage ne souffrent injustement tout le restant de leur vie de l'expression apitoyée que les passants, à leur vue, ne sauront le plus souvent se défendre de leur témoigner.

A ceux qu'une balle ou un éclat d'obus a ravagé les traits, il faut, en même temps que cicatriser les plaies, appliquer un traitement spécial ayant pour but la sauvegarde de l'esthétique de la physionomie. Malheureusement, les autorités intéressées ont, semble-t-il, perdu de vue ou ignoré ce côté si important de la question des soins à donner aux blessés de la face et particulièrement des maxillaires. Et c'est d'autant plus regrettable qu'une mâchoire, même fortement détériorée, se réfectionne parfaitement, grâce à certaines méthodes appliquées couramment.

Nous n'avons pas l'intention de rechercher ici les responsabilités puisque, aussi bien, l'initiative et le dévouement privés ont remédié à ce fâcheux état de choses depuis plusieurs mois, tout au moins pour les blessés de la mâchoire soignés dans la région parisienne et ceux que des médecins avisés font transporter de province à Paris. Disons tout de suite que cette initiative et ce dévouement se sont manifestés sous la forme d'un « Comité de secours aux blessés des maxillaires et de la face », institué par l'Ecole Dentaire de Paris, quelques jours après l'affichage de l'ordre de mobilisation générale.

CONSULTATION AUTOUR D'UN GLORIEUX BLESSÉ

La balle a pénétré sur le côté droit du maxillaire inférieur et est ressortie par la bouche, brisant plusieurs dents.

De par son caractère éminemment philanthropique, l'Ecole Dentaire de Paris se devait d'entreprendre cette œuvre hautement patriotique; elle n'y a pas manqué. Mais la mobilisation, en rappelant sous les drapeaux un grand nombre des membres de son personnel enseignant et de ses élèves déjà expérimentés, l'a contrainte à en différer la réalisation. Force lui fut même de fermer, dès le 2 août 1914, et l'Ecole et le dispensaire où elle soignait gratuitement tous les malades indigents venant frapper à sa porte, ainsi que ceux que lui adressait l'Assistance publique (le nombre de ces affligés du système dentaire a dépassé 30.008 en 1913).

Mais, presque toutes les consultations dentaires des hôpitaux étant fermées pour la même raison, l'administration de l'École, désireuse de ne pas priver la population parisienne pauvre des soins dentaires, résolut, après s'être assuré le concours de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ses membres non atteints par la mobilisation et des élèves étrangers, de nationalités neutres, qui suivaient ses cours avant la guerre, de rouvrir son dispensaire.

D'autre part, l'Ecole décida, pour ne pas entraver les études des élèves en chirurgie dentaire, d'assurer l'enseignement théorique, pratique et clinique avec son personnel non mobilisé, auquel se joignirent quelques anciens membres du corps enseignant. Elle a pu ainsi rouvrir ses portes et reprendre ses cours le 3 novembre 1914.

Plusieurs centaines de ses membres et les trois-quarts de ses élèves sont sous les drapeaux, la plupart dans des corps combattants (le dentiste n'a pas de situation officielle dans l'armée française, à l'encontre de ce qui se passe dans les armées austro-allemandes et dans l'armée britannique), les autres dans des formations sanitaires.

Comme tous les corps organisés, elle pleure aujourd'hui des vaillants tombés au champ d'honneur et compte, parmi ses autres membres qui furent ou sont encore au front, des blessés, des prisonniers et aussi des décorés et des braves cités à l'ordre du jour de l'armée.

C'est le 5 août 1914, par conséquent dès la déclaration de guerre, que fut décidée la création du Comité de secours aux blessés des maxillaires et de la face. Mais il fallut, avant de pouvoir en assurer le fonctionnement, entreprendre diverses démarches auprès du département de la guerre, désaffecter certains des locaux de l'Ecole pour les mettre à la disposition du Comité. Enfin, le 9 septembre, les premiers blessés de la bouche furent accueillis à la clinique.

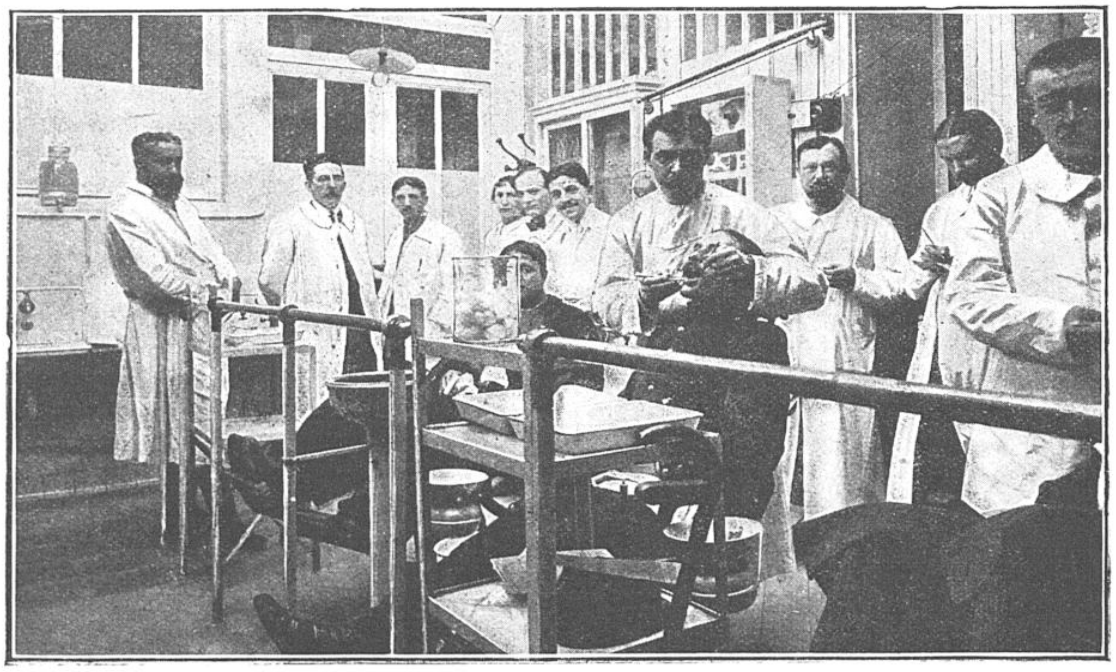
Le Comité, qui a soigné au 1er août 1915 550 blessés, dont le traitement a nécessité la pose de 350 appareils de prothèse chirurgicale, fonctionne de la façon suivante :

Les blessés transportables sont traités à la clinique, rue de la Tour-d'Auvergne; les autres sont soignés sur place dans les hôpitaux, par les membres mêmes du Comité.

Chaque blessé est examiné par le chef du service clinique qui en dirige et contrôle le traitement, d'accord avec le chef du service technique, lequel a pour mission spéciale de surveiller la confection des appareils.

Ces deux chefs de service sont secondés par les membres du Comité, chargés chacun d'un nombre à peu près égal de blessés.

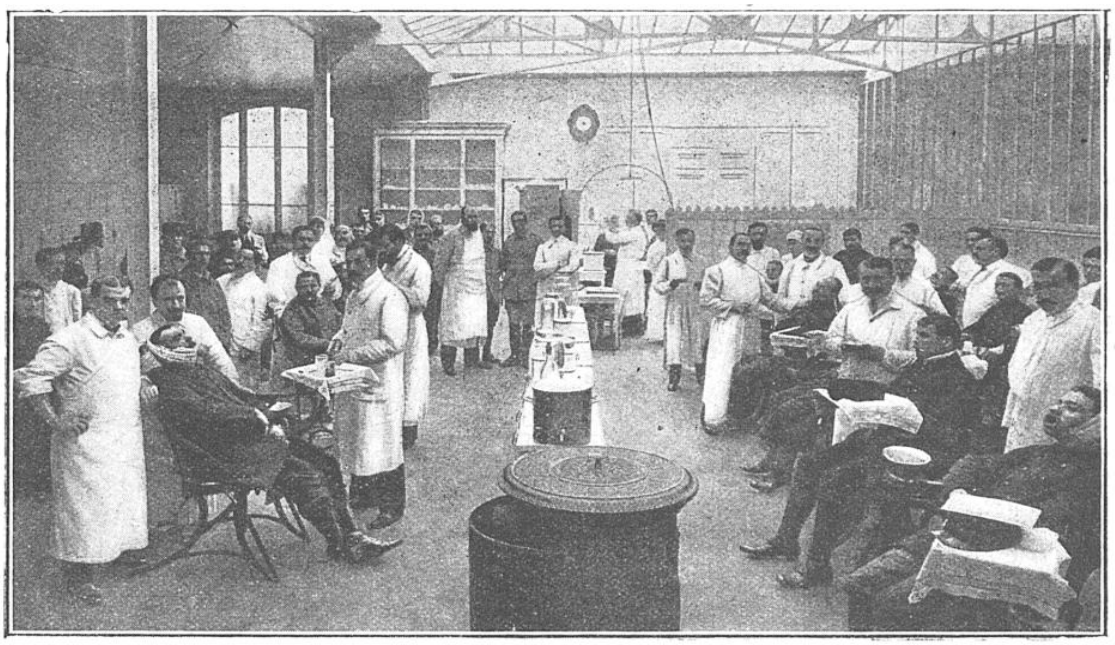
Les blessures des maxillaires sont particulièrement graves en raison des plaies souvent terribles de la face qui les accompagnent et des troubles graves de la parole et de la mastication qu'elles entraînent. Cepen-



EXAMEN DE LA DENTITION DE DEUX SOLDATS AMENÉS A L'ÉCOLE DENTAIRE

Lorsqu'ils se présentent à l'École pour la première fois, les militaires sont examinés dans la salle de clinique. Une fiche signalétique individuelle est remplie sur les indications du chef de service et remise au praticien avec les observations nécessaires. Cette feuille est complétée au fur et à mesure du traitement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LE TRAITEMENT DES MILITAIRES BLESSÉS A LA FACE ET AUX MAXILLAIRES

Dans une dépendance de l'École dentaire de Paris, les pauvres mutilés de la mâchoire reçoivent des soins délicats et compliqués et souvent même sont pourvus d'appareils extrêmement ingénieux qui remédient à la destruction partielle ou totale des divers organes de la dentition.

dant, la gravité de ces blessures peut être considérablement réduite si elles sont traitées de bonne heure par le dentiste; il faut pour cela que celui-ci intervienne immédiatement, en collaboration avec le chirurgien, et sans attendre la cicatrisation des plaies, qui entraîne toujours une déviation généralement très marquée des fragments de la mâchoire brisée. Quand cette intervention est pratiquée en temps voulu, on peut obtenir, dans la majorité des cas, la guérison dans d'excellentes conditions, tant au point de vue fonctionnel (parole et mastication) qu'au point de vue de l'esthétique du visage, dont les rapports normaux sont conservés.

Ces traitements peuvent être réalisés grâce aux procédés ingénieux que possèdent de nos jours les dentistes au courant de ces questions spéciales, procédés qui sont empruntés à la technique habituelle de la prothèse dentaire et de l'orthopédie dento-maxillo-faciale.

En prenant les empreintes des deux maxillaires, le praticien peut retrouver exactement la position primitive des fragments de la mâchoire fracturée; il peut alors remettre ces fragments en position et les maintenir à l'aide de gouttières en métal ou en caoutchouc emboîtant en position correcte les dents et les fragments osseux qui subsistent.

Le blessé, avec sa mâchoire ainsi maintenue, peut aussitôt mouvoir celle-ci sans douleur et commencer à s'alimenter dans des conditions satisfaisantes. Les gouttières favorisent, en outre, la désinfection des plaies; celles-ci n'étant plus irritées par les fragments osseux déchiquetés, la suppuration se tarit et l'état général des blessés s'améliore.

Ainsi traité, le malade guérit dans les meilleures conditions, les fractures se réduisent en bonne position et les blessés recouvrent leur fonction masticatrice normale, souvent sans aucune déformation faciale.

Mais, trop souvent, les chirurgiens ignorent les services que peuvent rendre les dentistes au regard de ces lésions qui se rencontrent très rarement dans les conditions habituelles de la pratique chirurgicale et, par suite de cette ignorance, les blessés ne sont très souvent confiés au dentiste que très tardivement et alors que les fragments de mâchoire brisée sont considérablement déviés, ou consolidés en position vicieuse. De ce retard dans l'intervention prothétique, il résulte pour ces malheureux des troubles et des déformations faciales absolument irrémédiables et, quand ces désordres peuvent encore être corrigés, ce n'est qu'au prix de patients efforts et jamais avec un résultat aussi parfait que lorsque le traitement a été appliqué au premier stage de l'intervention

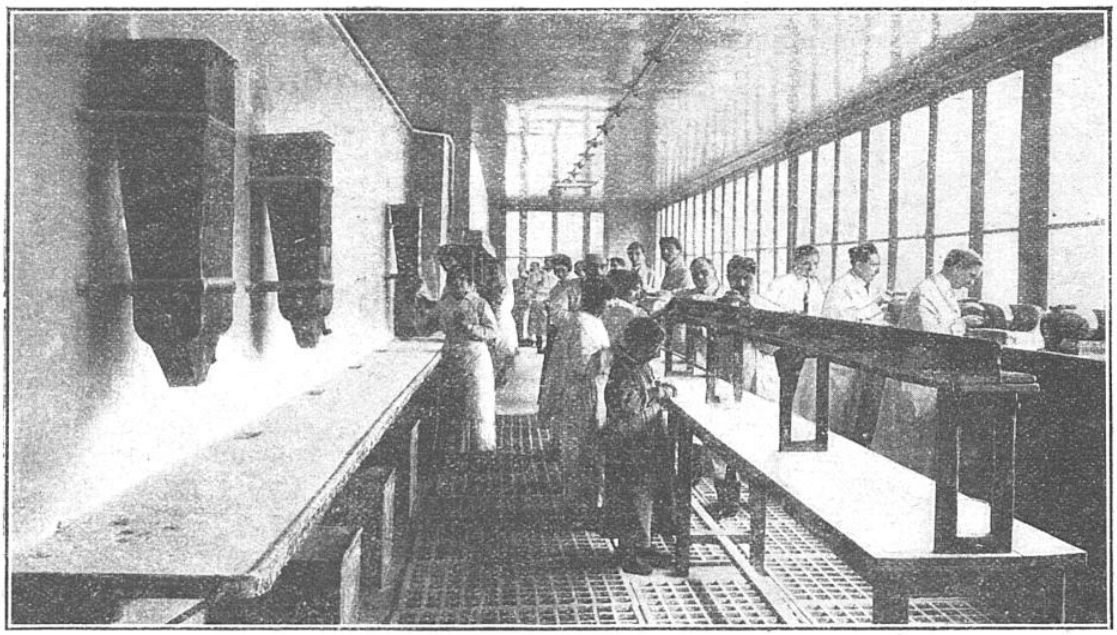
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chirurgicale ; et puis il faut compter avec les souffrances supplémentaires que les pauvres mutilés sont mis dans l'obligation d'endurer. La réduction des fractures ne peut être obtenue par les moyens simples que lorsque les fragments sont encore mobiles et non tiraillés par les brides cicatricielles.

Si les fragments ne sont pas encore complètement consolidés, il est possible de remédier, dans une mesure plus ou moins complète, aux déformations consécutives à l'intervention tardive du dentiste. Pour cela, à l'aide de procédés particuliers basés sur l'emploi de ressorts, de vis, d'élastiques combinés de diverses manières, le dentiste redresse progressivement les fragments par des tractions lentes et les remet en position normale. A ce moment, s'il n'y a pas de perte trop considérable de substance osseuse, on peut appliquer une gouttière qui permettra, comme dans le cas précédent, de consolider définitivement et en bonne position les fragments. Si la perte de substance osseuse est trop importante pour obtenir ce résultat, les fragments sont maintenus en bonne place à l'aide d'un appareil qui remplace en même temps les portions osseuses manquantes et rétablit la mastication et la physionomie normale dans la mesure du possible.

Pour les mutilés ayant subi de grands délabrements, des appareils de prothèse anté-opératoires donnent un soutien et un guide aux tissus que le chirurgien va restaurer par des opérations autoplastiques délicates, et permettent d'obtenir avec celles-ci des résultats beaucoup plus satisfaisants, tout en maintenant les fragments restants de mâchoire en bonne position et permettant la réfection ultérieure de ladite mâchoire.

Enfin, d'autres appareils de dilatation permettent d'obtenir l'assouplissement des cicatrices et la réduction des brides cicatricielles qui défigurent si profondément les mutilés des maxillaires et de la face.



LA SALLE DE MOULAGE DU LABORATOIRE DE PROTHÈSE DENTAIRE

Dans ce local, admirablement éclairé, les élèves dentistes apprennent à confectionner, d'après les empreintes de cire prises dans la bouche des patients, les moules qui serviront à fabriquer les appareils de prothèse dentaire destinés aux militaires blessés.

Bref, comme on le voit par ces quelques données succinctes, les services que peuvent rendre les dentistes aux blessés des mâchoires sont de première importance. Le dentiste est le collaborateur indispensable du chirurgien pour tous les mutilés de la bouche, mais leurs interventions réciproques, on ne le répétera jamais trop, doivent se manifester en même temps, c'est-à-dire dès l'arrivée des blessés à la clinique, pour obtenir le maximum de résultats satisfaisants.

On peut juger, par ce rapide exposé, de l'importance considérable de l'œuvre accomplie par le comité fondé par l'Ecole Den-

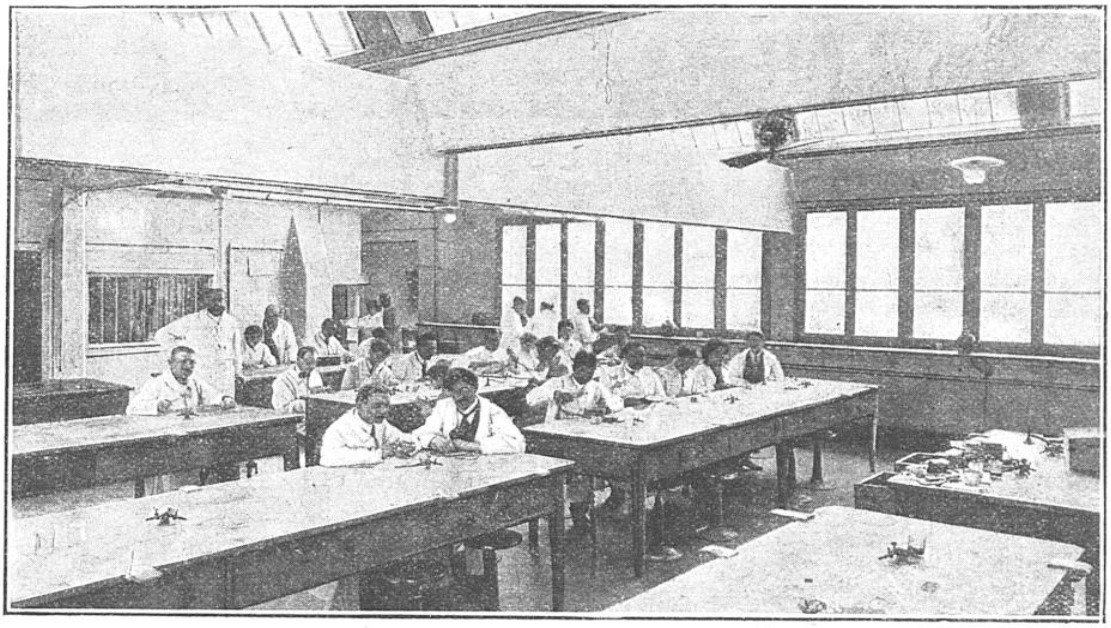
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taire de Paris. Cette œuvre, qui ne bénéficie d'aucun subside officiel, a pu fonctionner jusqu'ici grâce à quelques personnes qui ont bien voulu joindre leur obole à celle des chirurgiens dentistes de l'établissement.

Nous nous permettons, incidemment, de former le vœu que l'exemple de ces personnes charitables soit suivi, dans la mesure où ils le pourront, par ceux que nous mettons aujourd'hui au courant des avantages que retirent les malheureux mutilés de la bouche du traitement spécial et rationnel — lequel comporte souvent des appareils nécessitant

qui présentent une surface de mastication insuffisante se nourrissent souvent, aux armées, de pain trempé dans du café, régime débilitant auquel ils ne peuvent se soumettre longtemps sous peine de s'anémier, de contracter des maladies d'estomac et même de troubler le fonctionnement des intestins.

Etant donnée l'alimentation spéciale, surtout carnée, que les circonstances imposent en campagne, l'homme a essentiellement besoin de dents pour assimiler, sans risque d'infection gastro-intestinale grave, les aliments qui constituent sa ration.



UNE AUTRE SALLE DU LABORATOIRE DE PROTHÈSE A L'ÉCOLE DENTAIRE

C'est ici que sont confectionnés par d'habiles et dévoués praticiens les appareils de prothèse ; les prises de gaz que l'on aperçoit sur les tables servent à alimenter les petits chalumeaux employés à fondre et à souder les métaux précieux dont on fait usage.

l'emploi de métaux précieux, en quantité parfois très importante — qui leur est appliqué, avec un désintéressement complet, à la clinique du Comité, rue de la Tour-d'Auvergne.

Après avoir fondé son comité, l'Ecole Dentaire de Paris ouvrit un dispensaire exclusivement militaire pour réfectionner la dentition de tous les hommes offrant une surface de mastication jugée insuffisante.

Les jeunes gens incorporés à l'âge de vingt ans présentent, en général, une dentition susceptible d'assurer une bonne mastication. Par contre, les hommes mobilisés de trente à quarante-six ans ont, en très grand nombre, un système dentaire défectueux.

On a maintes fois constaté que les hommes

Des militaires souffrant de gastro-entérite, par suite d'une mauvaise dentition, sont journellement évacués du front. De même, l'insuffisance absolue de mastication par perte totale ou presque totale des dents, ou par absence d'antagonisme dentaire, fait classer un nombre assez important de militaires dans les inaptes à faire campagne. Ces hommes sont maintenus dans les dépôts ou versés dans le service auxiliaire : certains même sont réformés. C'est autant d'unités perdues pour la défense nationale.

L'Ecole Dentaire de Paris s'est fait un devoir patriotique de rendre ces inaptes, ces auxiliaires, ces réformés à l'armée.

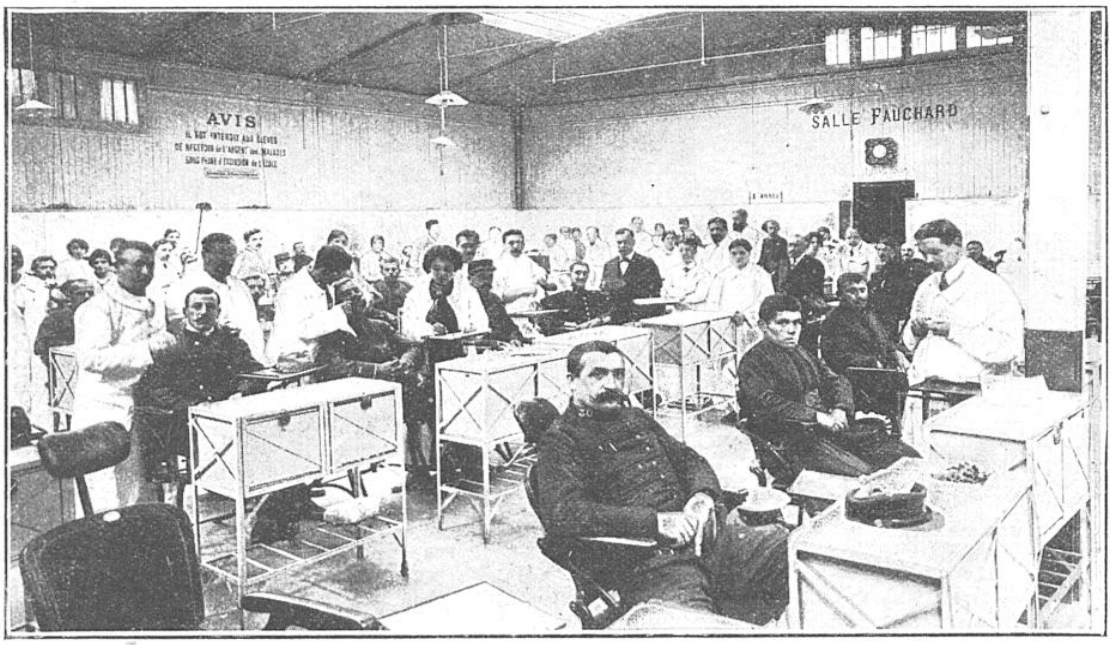
A son dispensaire, l'Ecole Dentaire met

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en état, dans un délai variant de dix à vingt jours, la dentition de tout militaire qui s'y présente muni de l'autorisation de ses chefs accordée sur avis du médecin-major. Les dents absentes sont remplacées par des appareils de prothèse permettant de mastiquer normalement tous les aliments ; 14.500 interventions de ce genre et la pose de 850 appareils de mastication, tel était le bilan de l'œuvre du dispensaire militaire au 1er août 1915. Toutes ces restaurations dentaires, répétons-le, ont été faites gratuitement sans aucune subvention de l'Etat, l'Ecole en ayant seule supporté tous les frais

femmes françaises ou des étudiants étrangers, presque tous d'origine balkanique.

De si louables efforts méritaient d'être encouragés ; aussi, par lettre du 14 avril 1915. le directeur du service de santé du gouvernement militaire de Paris avisa le président de l'Ecole Dentaire que le ministre de la Guerre acceptait avec reconnaissance la collaboration qu'il lui offrait. De plus, au début de juin, le ministre de la Guerre chargea l'Ecole d'organiser un important service de prothèse à l'hôpital de convalescents installé au lycée Michelet, à Vanves, service comprenant deux cents lits.



TRAITEMENT RATIONNEL DES MILITAIRES AYANT UN SYSTÈME DENTAIRE DÉFECTUEUX

en employant pour cela les fonds provenant des droits de scolarité des élèves, les cotisations de ses membres et les dons et les legs particuliers dont elle profite.

La confection des appareils de prothèse dentaire et chirurgicale nécessite un personnel nombreux et bien entraîné ainsi que des laboratoires importants et parfaitement outillés. Pour le personnel, on a fait appel au concours des démonstrateurs, chefs de clinique et professeurs de l'Ecole non atteints par la mobilisation, auxquels sont venus se joindre bénévolement un certain nombre de chirurgiens dentistes. Ces praticiens sont assistés des élèves jugés suffisamment expérimentés qui, à l'heure actuelle, sont pour la plupart des jeunes filles et des jeunes

Ainsi, à un triple point de vue : réfection de la mâchoire des mutilés du visage, restauration du système dentaire des militaires inaptes à faire campagne, faute d'une dentition suffisante pour mastiquer la nourriture régimentaire, soins de la bouche donnés gratuitement aux indigents et aussi aux membres des familles de mobilisés momentanément dans la gêne, l'Ecole Dentaire de Paris a bien mérité de la gratitude de la nation et de l'armée. Elle a, par la même occasion, montré jusqu'à l'évidence que la place du dentiste mobilisé n'est pas sur le front mais auprès du chirurgien, à l'ambulance et à l'hôpital. C'est, pour lui, la façon la plus pratique de servir son pays.

PANTELIS ZOGRAPHOS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONOLOGIE DES FAITS DE GUERRE SUR TOUS LES FRONTS

(Nous reprenons cette chronologie aux dates suivant immédiatement celles où nous avons dû l'interrompre dans notre précédent numéro)

LES HOSTILITÉS EN BELGIQUE

Juin 1915

Le 13. — *Les troupes belges font passer un bataillon sur la rive est de l'Yser, près du pont du chemin de fer de Dixmude, et s'organisent sur le terrain gagné.*

Le 21. — *Au sud-ouest de Saint-Georges, les Belges s'emparent d'une tranchée ennemie, dont tous les défenseurs sont tués ou faits prisonniers.*

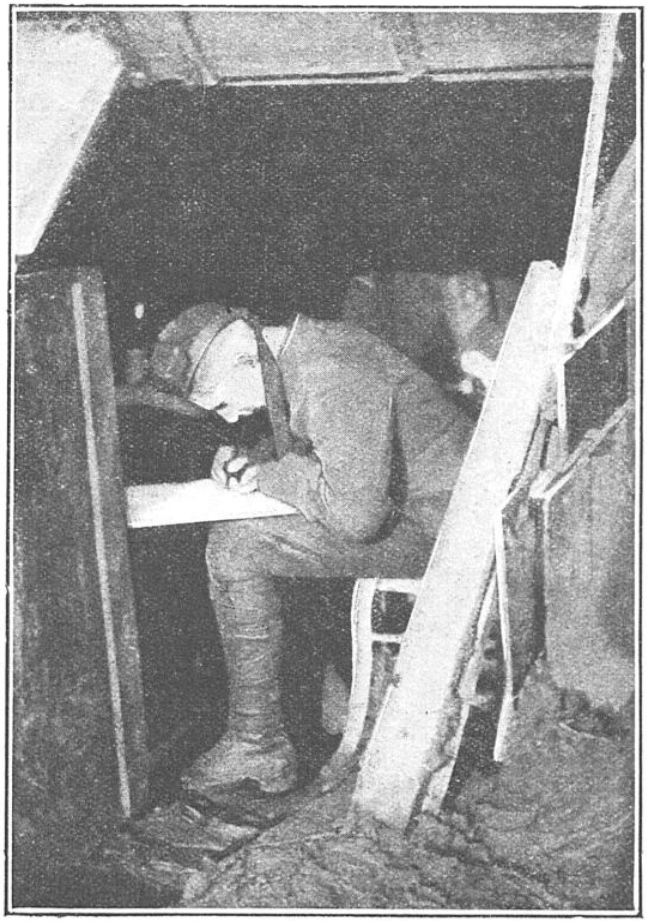
Juillet

Le 6. — *Les troupes britanniques, appuyées par notre artillerie, s'emparent de tranchées allemandes près de Pilken, et s'y maintiennent malgré de furieux retours de l'ennemi.*

Le 8. — *Les Allemands cherchent à reprendre les tranchées de Pilken et sont dispersés par l'artillerie anglo-française, laissant beaucoup de morts sur le lieu du combat.*

Le 10. — *Les Belges repoussent brillamment une attaque ennemie sur la rive droite de l'Yser, en face de la Maison du Passeur.*

Le 12. — *Bombardement des tranchées de Lombaertzyde et de Nieuport par des batteries allemandes. Deux d'entre elles sont réduites au silence par les canons français.*



DANS UNE TRANCHÉE COUVERTE DU FRONT D'YPRES

Ce soldat écossais écrit paisiblement à sa famille.

Le 13. — *Après un bombardement au moyen d'obus asphyxiants, l'ennemi tente de reprendre les tranchées de Pilken, précedemment perdues, mais il est facilement repoussé.*

Le 14. — *Les Allemands bombardent Furnes ; par représailles, notre artillerie tire sur leurs cantonnements de Middelkerke.*

Le 19. — *Près d'Ypres, les Anglais prennent une ligne de tranchées et font 150 prisonniers.*

Le 24. — *Les Allemands cherchent à reconquérir sur les Anglais les tranchées prises le 19 par ces derniers ; repoussés, ils subissent de grosses pertes.*

Le 30. — *Les Allemands, grâce à l'emploi de liquides enflammés, reprennent une partie des tranchées enlevées par les Anglais à Hooghe, près d'Ypres.*

SUR LE FRONT FRANÇAIS

Juin 1915

Le 11. — *L'inventaire du butin fait à Neuville-St-Vaast est terminé. Nous avons pris trois canons de 77, une quinzaine de mitrailleuses, des milliers de grenades, 1.000 fusils, 800.000 cartouches, etc.*

Le 13. — *Nous enlevons, au nord de la sucrerie de Souchez, une crête puissamment organisée par l'ennemi, et nous nous empa-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rons très brillamment de trois lignes de tranchées au sud-est d'Hébuterne.

Le 15. — *Une pièce allemande à longue portée lance deux obus sur Compiègne.*

Le 16. — *Les troupes britanniques enlèvent des tranchées à l'ouest de la Bassée, sans pouvoir s'y maintenir. — Nous progressons dans le Labyrinthe, où nous faisons 300 prisonniers et tuons beaucoup d'ennemis.*

Le 17. — *Dans la région de la Fecht (Alsace), nous progressons sensiblement ; nous nous emparons d'Altenhof et de Steinabruck, et nous faisons 600 prisonniers. — Nous nous emparons du cimetière de Souchez et nous enlevons la première ligne ennemie, à l'est et au sud de Neuville, après un tir de 300.000 obus ; énormes pertes des Allemands, qui avaient en ligne onze divisions.*

Le 18. — *Nouveaux progrès en Alsace, où nous approchons de Metzeral.*

Le 19. — *Dans la région d'Arras, nous enlevons d'assaut le Fond de Buval, obstinément défendu par l'ennemi depuis le 8 mai.*

Le 21. — *En Lorraine, près de Reillon, nous prenons plusieurs tranchées et l'ennemi abandonne des positions de Chazelles et Gondrexon, après de lourdes pertes. — Nous enlevons successivement, en Alsace, le cimetière, la gare et le village de Metzeral.*

Le 22. — *Nouveau bombardement de Dunkerque ; on compte plusieurs tués.*

Le 23. — *Nous occupons Sondernach, en Alsace. — Sur tout le front, les attaques ennemies sont repoussées ; la plus violente, précédée d'un furieux bombardement à la Fontenelle, région du Ban-de-Sapt, livre aux Allemands un ouvrage avancé que nous ne tardons pas à reprendre.*

Le 24. — *L'ennemi bombarde les ambulances d'Arras, où sont tuées des infirmières et des religieuses.*

Le 25. — *A l'aide de gaz asphyxiants et de liquide enflammé, les Allemands pénètrent dans leurs anciennes lignes de la tranchée de Calonne, sur les Hauts-de-Meuse. Ils en sont chassés de nouveau et éprouvent de grosses pertes.*

Le 28. — *Fortes attaques allemandes repoussées à Metzeral et à la tranchée de Calonne. Pertes importantes pour l'ennemi.*

Le 30. — *Attaques ennemies d'une extrême violence au Four-de-Paris, dans l'Argonne, dans l'intention de percer nos lignes. Les deux divisions allemandes engagées dans cette affaire sont repoussées.*

Juillet

Le 3. — *Après six jours d'attaques furieuses, en Argonne, l'ennemi, toujours repoussé, et n'ayant pu conserver aucun de ses légers gains, ne poursuit plus ses tentatives.*

Le 4. — *Dans la nuit, les Allemands, en formations serrées, attaquent nos positions du chemin creux d'Angres à Ablain (région d'Arras) ; ils sont dispersés par notre artillerie et abandonnent des prisonniers.*

Le 5. — *Offensive ennemie, sur un front de cinq kilomètres, dans la région du bois Le Prêtre ; après un bombardement intensif, les Allemands parviennent à reprendre quelques-unes de leurs anciennes lignes.*

Le 7. — *Offensive allemande dans la forêt d'Apremont, au sud-est de Saint-Mihiel ; après des pertes sensibles, l'ennemi parvient à nous enlever 700 mètres de tranchées.*

Le 8. — *Nous approchons de Souchez (nord d'Arras), après avoir pris plusieurs tranchées allemandes. — Nouveau bombardement de Soissons. — Reprise d'une partie des tranchées perdues au bois Le Prêtre. — Reprise de l'ouvrage perdu à la Fontenelle et de plusieurs ouvrages ennemis, où nous faisons un millier de prisonniers.*

Le 11. — *Les Allemands, après plusieurs tentatives, parviennent à occuper le cimetière de Souchez.*

Le 12. — *Une offensive vigoureuse de l'armée du kronprinz est arrêtée dans l'Argonne.*

Le 13. — *L'ennemi bombarde Arras, s'acharnant sur le quartier de la cathédrale.*

Le 14. — *Dans l'Argonne, nous progressons, à la suite d'une vigoureuse offensive ; nous nous emparons du bois Beaurain et de plusieurs tranchées allemandes.*

Le 15. — *Les Allemands reprennent légèrement pied dans le bois Beaurain. — Nous gagnons une ligne de tranchées, au nord d'Arras, près du château de Carleul.*

Le 16. — *Violente attaque allemande en Lorraine, près de Leintrey, sur un front de trois kilomètres ; l'ennemi, sur plusieurs points, parvient jusqu'à nos fils de fer, où il est écrasé par notre artillerie.*

Le 17. — *Echecs ennemis dans les Vosges. — Bombardement de Reims. — Attaque allemande contre les positions des Eparges, avec des pertes très importantes.*

Le 18. — *Sur les Hauts-de-Meuse, deux fortes attaques ennemies sont complètement repoussées et coûtent cher aux assaillants.*

Le 21. — *Nous nous emparons, dans les Vosges, des organisations défensives allemandes, sur les hauteurs dominant une partie de la vallée de la Fecht du nord.*

Le 22. — *Nouveaux progrès sur les hauteurs de la Fecht du nord, où nous réussissons à occuper la crête du Linge.*

Le 23. — *Reprise de tranchées précédemment perdues au bois Le Prêtre.*

Le 24. — *Vif succès français au Ban-de-Sapt ; nous enlevons les défenses allemandes entre la Fontenelle et le village de Launois, dont nous prenons plusieurs maisons. Nous faisons 836 prisonniers, dont 11 officiers.*

Le 26. — *Continuation de l'avance française dans la région de la Fecht, où nous nous emparons de deux kilomètres de tranchées, ainsi que de nombreux prisonniers.*

Le 27. — *L'ennemi pénètre dans nos tranchées, au nord de Souchez ; il en est rejeté après une lutte très vive.*

Le 29. — *Dans les Vosges, au Linge et au*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Barrenkopf, les Allemands cherchent à reprendre leurs positions perdues ; ils sont repoussés et une batterie qui secondait leur effort est détruite par nos artilleurs.

Le 31. — *Compiègne reçoit neuf obus envoyés par une pièce à longue portée. Ils ne causent que des dégâts matériels insignifiants.*

Août

Le 1er. — *Notre artillerie, dans la région de Haye, détruit, entre Meuse et Moselle, un bataillon allemand en formation.*

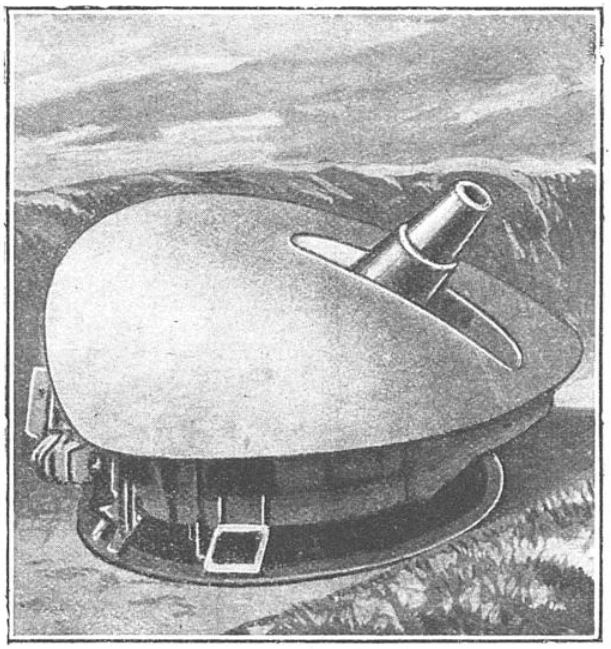
Le 2. — *Succès partiels en Artois, en Champagne, en Argonne, sur les Hauts-de-Meuse et dans les Vosges ; l'ennemi attaque partout et partout il est repoussé.*

Le 4. — *Deux attaques extrêmement violentes des Allemands sont repoussées dans l'Argonne.*

Le 5. — *Combats acharnés sur les hauteurs de la Fecht du nord, où l'ennemi s'empare d'un de nos blockhaus, d'où il est bientôt chassé. Notre artillerie lui inflige de lourdes pertes.*

Le 7. — *Dans l'Argonne, l'ennemi s'empare d'une de nos positions, près de Fontaine-Houyette ; il en est chassé avec de lourdes pertes.*

Le 10. — *Infructueuse attaque allemande au bois Le Prêtre. L'ennemi perd près de 500 hommes.*



OBUSIER DE TRANCHÉE SOUS COUPOLE PRIS AUX ALLEMANDS DANS L'ARGONNE

SUR LE FRONT ORIENTAL

Juin 1915

Le 10. — *Au cours d'une action locale, les Russes, repoussant l'ennemi au delà du Dniester, prennent 17 canons, 49 mitrailleuses, et font 6.500 prisonniers.*

Le 11. — *L'offensive austro-allemande se développe avec une extrême violence en Galicie, se heurtant à la défensive des Russes, qui font encore 8.000 prisonniers.*

Le 14. — *Pourvus de nouveaux renforts, les Austro-Allemands avancent sur toute la ligne du San ; les Russes abandonnent volontairement la Bukovine.*

Le 15. — *Des forces allemandes traversant le Dniester, dans la région de Jurawno sont repoussées et laissent aux mains de nos alliés plus de 9.000 prisonniers.*

17. — *Appuyé par une artillerie formidable, et mettant en action des masses énormes, l'ennemi s'avance vers Lemberg.*

Le 21. — *L'avance austro-allemande se poursuit ; néanmoins, sur le Dniester, les Autrichiens, battus, laissent 3.500 prisonniers et du matériel aux mains des Russes.*

Le 22. — *Les Russes évacuent Lemberg.*

Le 30. — *L'offensive ennemie se poursuit dans des conditions confuses depuis huit jours ; tout en reculant, les armées russes infligent de très grosses pertes à leurs adversaires.*

Juillet

Le 5. — *Entre la Vistule et le Bug, dans la région de Krasnik, l'offensive ennemie est arrêtée après un combat où les Allemands perdent 2.000 morts, 2.000 prisonniers et un matériel important.*

Le 7. — *Dans la région de Lublin, les Russes, dans une action foudroyante, repoussent l'ennemi, et font 15.000 prisonniers. Les Austro-Allemands battent en retraite sur cette partie du front.*

Le 13. — *Une offensive autrichienne se développe et conduit au passage du Dniester par l'ennemi sur plusieurs points assez favorables.*

Le 14. — *Sur le front du Niémen, les tentatives d'avance des Allemands sont repoussées ; les Russes se reforment en arrière, sur le front de la Narew.*

Le 17. — *Les Russes, soumis à de furieuses attaques, reculent insensiblement, sans cesser de combattre. Sur le Dniester, ils font prisonniers 2.000 Autrichiens.*

Le 18. — *L'ennemi progresse dans la région de Riga et sur la Narew ; il est contenu près de Lublin et progresse sur le Bug.*

Le 22. — *Les combats redoublent d'intensité sur tout le front. Sur la Vistule, dans la région de Lublin, sur la rive gauche de la Vieprz, sur la Narew, les résultats demeurent indécis, mais partout les pertes des Austro-Allemands sont énormes.*

Le 24. — *L'ennemi, qui a reçu des renforts*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

considérables et de l'artillerie, progresse dan les régions de Schavli et de Rojany.

Le 25. — *Deux bataillons allemands réussi sent à traverser la Narew.*

Le 27. — *Les tentatives ennemies sont repoussées sur l'ensemble du front, et entre le Bug et la Vieprz les Russes font 1.500 prisonniers, dont beaucoup d'officiers.*

Le 28. — *Six régiments autrichiens passant le Bug sont décimés par le feu de nos alliés.*

Le 30. — *Les Russes évacuent Lublin et remontent leur ligne de défense.*

Le 31. — *Entre le Bug et la ville de Kholm. les Russes se replient un peu vers le nord,*

Août

Le 1er. — *Des forces allemandes traversent la Vistule et d'autres contingents ennemis s'avancent sur la rive droite de la Narew.*

Le 2. — *Au delà de la Vistule, l'ennemi progresse sérieusement dans la forêt de Matzievitze. Au nord de Lublin, les Autrichiens subissent de grosses pertes.*

Le 5. — *Les Russes évacuent Varsovie et Ivangorod, laissant ces villes vides.*

Le 10. — *De furieuses attaques allemandes contre le fort de Kovno sont repoussées avec des pertes colossales pour l'ennemi.*

SUR LE FRONT ITALIEN

Juin 1915

Le 18. — *Pesaro et Rimini, villes ouvertes, sont bombardées par des contre-torpilleurs autrichiens. Peu de dégâts. Trois blessés.*

Le 19. — *Un violent combat engagé depuis trois jours pour la possession des hauteurs de Plava, sur la rive gauche de l'Isonzo, se termine par la victoire complète des troupes italiennes. Grosses pertes ennemies.*

Le 21. — *Au Monte Nero, des attaques massives autrichiennes sont repoussées par les alpins italiens, qui infligent aux assaillants des pertes importantes.*

Le 30. — *Le communiqué italien constate que durant les dix dernières journées, malgré des contre-attaques incessantes de l'ennemi, l'avance italienne s'est poursuivie d'une manière continue.*

Juillet

Le 3. — *Au cours d'une tentative de reprise des hauteurs de Carsico, les Autrichiens perdent deux canons, de nombreux fusils, des munitions et laissent 500 prisonniers.*

Le 4. — *Un dirigeable italien bombarde efficacement les établissements de la marine autrichienne de Trieste.*

Le 9. — *Combats sur tout le front. Les Autrichiens subissent des échecs sérieux à Malga Leno, dans la vallée de Terragnole, sur les hauteurs de Cordevole et sur le plateau de Carsico, où ils laissent de nombreux morts.*

Le 11. — *En Carnie, sur les hauteurs de Pal Grande, les Autrichiens, sous la pression italienne, abandonnent leurs positions.*

Le 13. — *La cime du Falzarego, dominant les Alpes Dolomitiques, et réputée inaccessible, est occupée par les Italiens.*

Le 18. — *Violent combat en Carnie. Les Italiens battent les Autrichiens et font 2.000 prisonniers, tant hommes qu'officiers.*

Le 20. — *Les troupes italiennes s'emparent des hauteurs qui dominent Goritz.*

Le 22. — *De furieux retours autrichiens, ayant pour but de reconquérir le terrain perdu sur l'Isonzo, sont contenus par les Italiens et se terminent par de lourds échecs.*

Le 25. — *Sanglante bataille sur l'Isonzo inférieur · plusieurs fois prises et reprises, les positions restent finalement aux mains des Italiens qui les consolident.*

Le 26. — *La bataille se poursuit avec acharnement. Elle tourne à l'avantage des Italiens, qui font plus de 3.000 prisonniers.*

Le 28. — *Nouvelle défaite autrichienne sur le Carso. Un regiment d'alpins ennemis est anéanti par l'artillerie italienne.*

Le 30. — *Les Italiens commencent heureusement l'attaque de la deuxième ligne de défense ennemie, sur le plateau du Carso.*

Août

Le 1er. — *En Carnie, les troupes italiennes s'emparent du mont Medata. formidablement fortifié par les Autrichiens.*

Le 4. — *Les Italiens occupent les hauteurs dominant le col Di Lana. Leur avance, conduite avec méthode, est générale.*

Le 10. — *Des attaques nouvelles de l'ennemi sur le Carso sont toutes repoussées.*

SERBIE ET MONTÉNÉGRO

Juin 1915

Le 10. — *Des troupes serbes et monténégrines pénètrent en Albanie, où elles occupent plusieurs localités.*

Le 18. — *Des volontaires serbes passent dans l'île Moldawi, prennent un hôpital de campagne et font des prisonniers.*

Le 22. — *Poursuivant sa marche en Albanie, une colonne de Monténégrins occupe les hauteurs voisines de Scutari.*

Le 27. — *Dans l'île Micharska, à l'est de Chabatz, les Serbes battent les Autrichiens.*

Le 28. — *Les Monténégrins occupent Scutari.*

Juillet

Le 3. — *Deux régiments serbes occupent Durazzo, sans résistance.*

Le 4. — *Une attaque des Autrichiens contre la vieille forteresse de Chabatz est repoussée par les Serbes.*

Le 7. — *Dans la direction de Grahovo, les Monténégrins font subir de grosses pertes aux Autrichiens.*

Le 14. — *Des bandes bulgares, entrées en Serbie, en sont immédiatement chassées.*

Le 30. — *Le* Journal officiel *serbe publie une proclamation du prince héritier disant que la Serbie ne peut pas demeurer l'épée*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au fourreau et qu'elle a le devoir de remplir jusqu'au bout sa tâche d'alliée. — Une tentative autrichienne pour passer la Save est énergiquement repoussée par les Serbes.

AUX DARDANELLES

Juin 1915

Le 13. — *Deux destroyers français bombardent efficacement le port de Tchesmé, base de ravitaillement pour les sous-marins allemands.*

Le 21. — *A la suite de rudes combats, les alliés s'emparent de plus de deux kilomètres de tranchées, dans la direction du ravin de Kérévès-Déré. Les troupes d'Afrique se conduisent admirablement. Nous tenons le ravin et la puissante position dite du Haricot.*

Le 23. — *Dans un vain retour offensif, l'ennemi perd tout un régiment.*

Le 27. — *Les troupes britanniques, appuyées par l'artillerie française, progressent de 1.500 mètres et s'emparent de hauteurs voisines de Krithia.*

Le 30. — *Nous enlevons six lignes de tranchées. — Le général Gouraud, commandant des troupes françaises, est grièvement blessé.— Des contre-attaques turques échouent sur divers points du front ; l'ennemi laisse 2.000 morts sur le terrain.*

Juillet

Le 5. — *Aidés par leurs batteries de la côte d'Asie et par le feu d'un cuirassé, les Turcs prononcent une attaque générale, la plus importante depuis le débarquement des alliés. Après de légers succès, ils sont finalement repoussés avec de grosses pertes.*

Le 13. — *Les troupes alliées occupent la basse vallée de Kérévès,*

Le 23. — *Furieuse attaque de masses turques contre les tranchées de la gauche anglaise. Les assaillants sont repoussés avec des pertes élevées (1.500 hommes).*

Le 26. — *Le sous-marin français* Mariotte *est coulé dans le détroit par une mine.*

Le 27. — *Les avions alliés bombardent le camp d'aviation de Chanak, détruisent des appareils et incendient un dépôt d'essence.*

Le 29. — *Le général Brulard s'embarque à Marseille pour aller prendre le commandement d'une division aux Dardanelles.*

Le 30. — *Des avions anglais et français détruisent en les bombardant les réservoirs de gaz et de pétrole à Smyrne.*

Le 31. — *Dans la mer de Marmara, un sous-marin anglais coule des vapeurs, torpille plusieurs chalands et endommage fortement un quai de Constantinople.*

LIEUTEN^{t}-COLONEL NEGRETTO

Commandant en second le 12me régiment de bersaglieri. Cet officier supérieur a été tué au Monte Nero.

Août

Le 1er. — *On annonce que le pont de Galata a été détruit par des sous-marins.*

Le 6. — *Le général Sarrail est nommé commandant en chef de l'armée d'Orient.*

Le 8. — *Le cuirassé turc* Barbarossa *est torpillé et coulé par un sous-marin dans la mer de Marmara.*

Le 10. — *Un communiqué officiel anglais signale des succès des alliés près de Krithia, un nouveau débarquement, la prise de canons, de mitrailleuses et de munitions aux Turcs.*

SUR MER

Juin 1915

Le 15. — *Le vapeur anglais* Strathuairn, *de Glasgow, est torpillé par un sous-marin allemand.*

Le 18. — *Des contre-torpilleurs autrichiens bombardent Pesaro et Rimini, villes ouvertes. Dégâts matériels. Trois blessés.*

Le 19. — *Un contre-torpilleur français capture, près de la Crète, un petit voilier transportant une mission turque en Tripolitaine.*

Le 20. — *Le croiseur britannique* Roxburgh *est torpillé dans la mer du Nord. Il n'a que des avaries sans gravité et rentre au port.*

Le 28. — *D'importants dépôts de pétrole sont détruits près de Smyrne par un navire allié. — Le steamer anglais* Armenian *est coulé par un sous-marin ennemi sur la côte de Cornouaille ; vingt matelots américains sont noyés. — Une division navale allemande cherche à opérer un débarquement près de Windau ; elle échoue.*

Juillet

Le 1er. — *Succès naval des Russes dans la Baltique ; ils mettent en fuite une escadre allemande, et l'*Albatros, *vaisseau poseur de mines, appartenant à cette dernière, va s'échouer sur le banc de Gotland.*

Le 2. — *Le cuirassé allemand* Pommern *est torpillé et coulé dans la Baltique.*

Le 4. — *Le paquebot français* Carthage *est*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

torpillé et coulé par un sous-marin allemand, près du cap Hellès.

Les 7 et 10. — *Les croiseurs italiens* Amalfi *et* Guiseppe-Garibaldi *sont coulés par des sous-marins autrichiens dans l'Adriatique.*

Le 15. — *Dans la mer Noire, le sous-marin russe* Morge *coule un vapeur turc.*

Le 16. — *Deux sous-marins autrichiens se perdent sur les côtes italiennes.*

Le 22. — *Les torpilleurs russes bombardent efficacement un camp de cavalerie turque dans la région du Bosphore.*

Le 24. — *Des navires italiens débarquent un contingent qui s'empare de l'île Pelagosa.*

Le 25. — *Le steamer américain* Leelanaw *est coulé par un sous-marin allemand.*

Le 26. — *Sur les côtes d'Anatolie, cent cinquante voiliers sont coulés par les Russes.*

Le 30. — *La marine autrichienne échoue dans une tentative ayant pour objet de reprendre l'île Pelagosa. — Dans le voisinage du Bosphore, les Russes coulent un grand vapeur et quarante-sept voiliers chargés de charbon. — Le paquebot* Iberian *est canonné et coulé par un sous-marin allemand ; trois Américains sont tués.*

Août

Le 1er. — *Sur les côtes d'Anatolie, les torpilleurs russes détruisent quatre chantiers maritimes et 450 voiliers.*

Le 3. — *Un cuirassé et deux croiseurs français bombardent et démolissent la douane et une partie des fortifications de Sighadjik.*

Le 5. — *Le port fortifié d'Adalia (Asie Mineure) est bombardé par un croiseur français. Les dégâts sont très importants.*

Le 9. — *Neuf cuirassés allemands, accompagnés de douze croiseurs et d'un grand nombre de torpilleurs, tentent, à trois reprises, de pénétrer dans le golfe de Riga. Ils sont repoussés par l'artillerie russe et des hydravions. Plusieurs d'entre eux sont endommagés par des mines sous-marines.*

DANS LES AIRS

Juin 1915

Le 18. — *Warneford, l'aviateur anglais qui détruisit un zeppelin, se tue à Buc.*

Le 22. — *Un aviateur anglais bombarde les forts de Smyrne ; 70 soldats sont tués.*

Le 25. — *Nos avions bombardent la gare de Douai, qui est sérieusement atteinte.*

Le 27. — *Un avion allemand lance deux bombes sur Saint-Dié et tue une femme. — L'aviateur Gilbert lance avec succès huit obus sur les hangars à zeppelins de Friedrichshafen ; au retour, une panne de moteur le contraint à atterrir en Suisse.*

Juillet

Le 1er. — *Dans l'Adriatique, l'aviateur français Rouillet, bombarde avec succès le sous-marin autrichien* U-11.

Le 3. — *Un dirigeable italien bombarde efficacement les établissements militaires de Trieste. — Plusieurs avions allemands, s'approchant des côtes anglaises, sont mis en fuite par des aviateurs britanniques.*

Le 6. — *Une escadrille italienne détruit, près de Goritz, un camp d'aviation autrichien. — Vingt aéroplanes alliés bombardent les installations militaires de Bruges.*

Le 10. — *Un aviatik est abattu par un avion français dans les environs d'Altkirch.*

Le 14. — *Vingt avions français lancent quarante gros obus sur les constructions allemandes de la gare de Libercourt, bifurcation militaire entre Douai et Lille.*

Le 17. — *Dix de nos avions lancent quarante-six obus et six bombes sur les installations allemandes de la gare de Chauny.*

Le 19. — *Un aviatik est abattu à coups de mitrailleuse par un avion français, près de Soissons. — Le dirigeable russe* Mourometz *est attaqué par trois avions allemands, qu'il parvient à mettre en fuite. — Bombardement des gares de Challerange et de Colmar par nos aviateurs.*

Le 20. — *Un de nos dirigeables lance vingt-trois obus sur la gare militaire de Vigneulles-les-Hattonchâtel. Gros dégâts.*

Le 21. — *Trente et un avions bombardent la gare de Conflans-en-Jarnisy. Deux autres bombardent de nouveau la gare de Colmar.*

Le 23. — *Vingt-huit obus sont lancés par une escadrille aérienne sur les installations ennemies, à la gare de Conflans-en-Jarnisy.*

Le 26. — *La gare militaire allemande de Nantillois, au nord de Montfaucon, est bombardée par des aviateurs français.*

Le 27. — *Un aviateur français bombarde des sous-marins allemands dans le port de Gand.*

Le 29. — *Bombardement des bivouacs allemands de Longueval, de la voie ferrée d'Ypres à Roulers, des organisations ennemies de Brimont (près de Reims), de la gare de Châtel (Argonne) et de la gare de Burthecourt (Lorraine).*

Le 30. — *Bombardement, à Dornach, d'une fabrique de gaz asphyxiants, de la gare de Fribourg, de celles de Chauny et de Detwiller et des hangars d'aviation de Phalsbourg.*

Le 31. — *Des avions allemands bombardent Saint-Pol-sur-Mer. — Sept avions français bombardent la gare et les usines d'aviatiks de Fribourg-en-Brisgau.*

Août

Le 5. — *Des avions allemands lancent dix bombes sur Fraize, dans la vallée de la Meurthe. Ils tuent deux femmes et un soldat.*

Le 9. — *Une escadrille de trente-deux avions va bombarder la gare et les usines de Sarrebruk. Vingt-huit appareils parviennent au but et lancent* 164 *obus sur les objectifs.*

Le 10. — *Plusieurs zeppelins paraissent sur les côtes anglaises, où ils tuent quatre enfants et neuf femmes ; un de ces dirigeables est abattu près d'Ostende par les aviateurs alliés ; un de ces derniers, le sous-lieutenant Lord, se tue en atterrissant.*

Le gérant : Lucien JOSSE. Paris. — Imp. VERDIER, 18, rue d'Enghien.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE PROCHAIN NUMÉRO DE
" LA SCIENCE ET LA VIE "
PARAITRA en NOVEMBRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE MIROIR

EST UNIQUE

Publié sans aucune interruption depuis le début des hostilités, il constitue, par la photographie, la seule HISTOIRE COMPLÈTE DE LA GUERRE

Le Numéro : 0.25 centimes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires