

NOTICE
SUR
LE GÉNÉRAL PIOBERT

PAR
LE GÉNÉRAL MORIN

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Lue dans la séance publique annuelle des cinq Académies,
le mercredi 25 octobre 1871.

MESSIEURS,

C'est ordinairement aux Secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences que revient l'honneur et qu'incombe le devoir de rappeler aux souvenirs du public les services rendus au pays et à la science par ceux de nos confrères que la mort a enlevés à notre affection.

Mais, par une condescendance dont je les remercie et que je vous prie d'approuver, ils ont bien voulu renoncer à ce droit en faveur de celui qui fut pendant près de soixante ans l'ami et le frère d'armes de Piobert.

Admis ensemble en 1813, à l'École polytechnique, nous avons eu, Piobert et moi, l'heureuse fortune, si rare dans la vie, d'être successivement camarades de promotion, frères d'armes, compagnons de travaux, émules et non rivaux dans la carrière militaire et dans celle de la science, sans que jamais notre confiance et notre amitié réciproques aient reçu la moindre atteinte de cette concurrence, qui trop souvent divise les hommes. La raison en est simple, Messieurs, je puis la dire en toute sincérité et sans fausse modestie : c'est que, placé mieux que personne pour apprécier toute la valeur de Piobert, il me fut facile de reconnaître que c'était avec justice qu'il me précédait toujours de quelques pas dans l'une et l'autre carrière. Pourquoi faut-il qu'il en ait été de même dans la tombe ?

Tels sont, Messieurs, les titres que j'ai cru avoir pour vous parler de la vie et des travaux de notre illustre confrère. Puissiez-vous trouver que l'hommage que je cherche à rendre à sa mémoire n'est indigne ni de lui ni de vous !

Piobert (Guillaume), membre de l'Académie des Sciences, général de division dans l'arme de l'artillerie, grand officier de la Légion d'honneur, était né à Lyon le 23 novembre 1793, au moment de la tourmente révolutionnaire. Son père, Piobert (Jean), était maître de poste et jouissait d'une certaine aisance : mais, obligé de se soustraire par la fuite à la fureur des Jacobins, dépossédé de son brevet, il avait été à peu près ruiné. Il ne restait à la famille qu'une modeste maison, située dans le quartier de la Guillotière : notre confrère y était né, et il en a pieusement conservé la propriété.

L'activité du père et la sollicitude maternelle parvinrent

à surmonter les difficultés de la situation, mais ne leur permirent de faire donner aux deux fils qu'ils avaient que les premiers éléments de l'éducation, et les forcèrent à les destiner de bonne heure à l'industrie lyonnaise.

A l'âge de seize ans, Guillaume Piobert apprenait la théorie et la pratique du tissage des étoffes de soie, et y devenait promptement le plus habile ouvrier de la fabrique de M. Depouilly, l'un des manufacturiers les plus distingués de son temps. Il avait imaginé, dès cette époque, une ingénieuse modification dans l'un des métiers.

Mais la vocation que se sentait le jeune ouvrier pour l'étude des sciences ne lui permettait pas de se borner au travail de l'atelier : doué d'une volonté ferme, et sachant, ce qu'ignore trop souvent la jeunesse de nos jours, s'imposer les plus rudes privations pour s'instruire et pour assurer son avenir, Piobert prélevait sur son modique salaire les sommes nécessaires pour payer les leçons de mathématiques d'un professeur habile qui, reconnaissant bientôt les rares facultés de son élève, le prépara aux examens de l'École polytechnique, où il entra le 2 novembre 1813, à l'âge de vingt ans.

Il faisait partie de ces promotions d'élèves qui, en 1814, prirent, comme simples canonnières, une part active à la défense de Paris, et dont le monument du maréchal Moncey rappelle le dévouement.

Parmi les rares survivants de ces promotions, quatre ont eu l'honneur de devenir vos confrères. Le nom de Piobert restera le plus illustre de tous dans l'histoire de l'artillerie.

Admis, à la fin de 1815, à l'École d'application de l'ar-

tillerie et du génie, comme sous-lieutenant élève, le premier de sa promotion, il en sortit pour entrer dans une compagnie d'ouvriers d'artillerie à Toulouse.

Expériences sur les roues hydrauliques. — En 1821, il s'occupait avec M. Tardy, aussi lieutenant d'artillerie, à étudier l'effet utile de ces moteurs hydrauliques à axe vertical, appelés aujourd'hui *turbines*, dont l'invention se perd dans la nuit des temps, et que l'on retrouve dans les Alpes, dans les Pyrénées, dans la Bretagne, et jusque dans les montagnes de la Kabylie. Il imagina, dans ce but, un appareil presque identique au frein de Prony, que le savant ingénieur avait employé vers 1820, mais dont il n'avait pas encore donné la description.

Le travail de ces deux officiers a fourni, pour la science de l'hydraulique, des renseignements utiles, qui lui manquaient.

Études sur l'artillerie de montagne. — Le souvenir récent des campagnes d'Espagne appelait alors l'attention sur l'utilité d'une artillerie de montagne, et l'on avait formé, à Toulouse, pour étudier cette question, une commission dont Piobert fit partie. Il s'en occupa activement, prépara seul un projet de bouche à feu, d'affût et de projectile; et la sûreté de son jugement était déjà si bien appréciée de ses chefs, qu'il obtint, faveur rare alors, tous les moyens nécessaires pour réaliser ses idées et les soumettre à la sanction de l'expérience, qui les confirma pour la plupart.

A la suite de ces expériences, exécutées en 1821, Piobert

fut chargé d'établir un nouveau matériel d'artillerie de montagne : soixante bouches à feu et affûts de ce système furent construits, et une partie a été employée avec succès dans la campagne d'Espagne en 1823. Quelques modifications de détail y ont été introduites plus tard, mais l'ensemble du système était resté le même, et, pendant bien des années, il a rendu de grands services en Algérie, jusqu'à l'introduction des canons rayés.

Vers la même époque (1821) un officier supérieur très-distingué, M. le colonel de Forceville, avait adressé au comité de l'artillerie un mémoire sur les principes de la construction des voitures et des affûts de l'artillerie. Ce travail, sur lequel la réputation méritée de son auteur avait attiré l'attention de l'arme, fut l'objet d'une conférence tenue à Toulouse devant l'inspecteur général. Le lieutenant Piobert n'avait pas hésité à en critiquer les bases. Quelques camarades redoutaient pour lui les suites d'une telle indépendance d'opinion ; mais le colonel de Forceville, véritable ami de la science, l'en remercia au contraire, et devint un de ses appuis.

Dès lors, l'attention des chefs de l'arme était appelée sur Piobert. Il fut mandé à Paris, et attaché à une commission qui s'occupait à cette époque (1822) d'introduire dans la construction du matériel d'artillerie des modifications analogues à celles qu'avait adoptées l'Angleterre.

Le général Valée, alors inspecteur général du service central de l'artillerie, qui appréciait la rectitude de son jugement, le prit pour son second aide de camp.

Dans cette position de confiance, quelque respect que lui inspirassent l'âge, les longs services et l'expérience de son

général, Piobert ne renonçait jamais à l'indépendance de ses opinions, et plus d'une fois il présenta aux projets de son chef des objections sérieuses. Le vieil artilleur n'ignorait pas toute la responsabilité morale que pouvaient entraîner pour lui les modifications qu'il voulait introduire dans le matériel et dans le personnel de l'arme, et parfois, frappé des raisonnements sévères de son jeune aide de camp, il disait : « Ce diable de Piobert a des raisons qui « font peur. »

A dater de cette époque, la participation de Piobert à la création du nouveau matériel d'artillerie, qui porta, jusqu'à ces derniers temps, le nom de *système Valée*, et qui est encore en usage pour tout ce qui concerne les affûts et les voitures, était devenue de plus en plus active. De nouveaux obusiers de campagne, et principalement la détermination des obusiers de siège en bronze, et de côte en fonte, du calibre de 22 centimètres, furent le résultat de ses recherches.

Ces travaux importants furent récompensés une première fois, en mai 1825, par son élévation au grade bien conquis de capitaine.

En 1826, il recevait la mission d'aller en Angleterre visiter les établissements de l'artillerie et en étudier le matériel. Il en rapporta des documents précieux qu'il consigna dans des rapports remarquables.

Plus tard, lorsque les expériences si multipliées qui avaient été exécutées dans toutes les écoles d'artillerie eurent déterminé le gouvernement à l'adoption complète et générale du nouveau système de matériel, la large part que Piobert avait prise à ce travail immense fut reconnue par le

ministre de la guerre dans les termes suivants, trop honorables pour notre confrère pour que je ne les rapporte pas textuellement :

« D'après le compte que j'ai soumis au Roi des services
« signalés rendus par M. le capitaine Piobert, qui a contri-
« bué de la manière la plus utile aux conceptions du nou-
« veau matériel d'artillerie, dont plusieurs parties sont
« même entièrement dues à ses heureuses idées et à ses
« méditations, Sa Majesté, par ordonnance du 16 juillet
« 1828, a nommé cet officier chevalier de l'ordre royal de la
« Légion d'honneur. »

Heureux celui dont les services étaient récompensés d'une manière si flatteuse et si noble, et honneur au gouvernement qui savait ainsi apprécier la science et le travail!

En 1829, lorsqu'à l'adoption du matériel vint se joindre celle de l'organisation si rationnelle du personnel de l'artillerie, à laquelle, après d'imprudentes transformations, il a fallu récemment revenir, le duc d'Angoulême, qui s'était vivement intéressé à cette importante question, offrit, de lui-même, au général Valée le grade de chef d'escadrons pour le capitaine Piobert. Mais, aussi réservé pour ceux qui l'entouraient qu'il l'était pour lui-même, le général n'accepta pas, par la seule raison que, cet officier étant son aide de camp, cette nomination paraîtrait un acte de faveur, ajoutant qu'il se réservait de le proposer dans quelques années pour l'avancement.

La tradition d'une semblable discrétion nous semble un peu perdue de nos jours.

Avant de vous parler des grands travaux scientifiques de notre confrère, je vous demande, Messieurs, la permission

de vous faire connaître un épisode de sa vie, qui montre toute la bonté de son cœur.

Le souvenir des dures épreuves supportées par sa famille et celui des privations qu'il avait dû s'imposer pour acquérir l'instruction, objet de l'ambition de sa jeunesse, joint à la volonté ferme d'assurer l'indépendance de sa vie, avaient de bonne heure fait contracter à Piobert l'habitude de la plus sévère économie. Mais son noble cœur savait, au besoin, lui dicter les plus grands sacrifices, lorsqu'il s'agissait de l'honneur des siens et du bonheur de ceux qu'il aimait. Je n'en citerai qu'un exemple :

Son frère, qui avait continué à suivre la carrière commerciale, vit un jour, après de premiers succès, sa position gravement compromise par l'une de ces crises que l'industrie lyonnaise éprouve trop souvent. Piobert, qui n'était alors que capitaine, n'hésita pas à venir à son secours, et mit à sa disposition la modeste part qu'il avait recueillie de la fortune paternelle et le fruit relativement considérable de ses économies. En sauvant ainsi l'honneur commercial d'un frère, auquel il était tendrement attaché et qui, après avoir traversé des moments difficiles, sut loyalement s'acquitter, Piobert consolida les liens d'une affection qui ne s'est jamais altérée.

Les comités d'artillerie et du génie avaient, depuis plusieurs années, reconnu les avantages que présenterait, pour les élèves de l'École d'application et pour les progrès de la science militaire, un enseignement donné par des officiers choisis dans les deux armes, d'après la spécialité des cours qui devaient être professés.

En 1831, un cours d'artillerie, destiné à embrasser à la

fois les détails élémentaires et pratiques, ainsi que la théorie scientifique de ce service, fut créé à cette école et confié à Piobert, qui en rédigea le programme, de manière à former un corps de doctrine pour la science de l'artillerie, et qu'il a professé depuis 1831 jusqu'à 1836.

Cet enseignement a été pour lui l'occasion de réunir, de coordonner et de compléter par de nombreuses expériences les recherches qu'il avait entreprises antérieurement, et c'est sur l'ensemble de tous ces travaux si nombreux que je me propose d'appeler un moment votre attention, en les passant successivement en revue.

Premières études de Piobert sur les effets des poudres. — Au siège d'Anvers, l'artillerie française avait constaté avec inquiétude que les canons de bronze de gros calibre, tirant aux charges du tiers ou de la moitié du poids du projectile, avaient été rapidement mis hors de service, et qu'un assez grand nombre, après un tir de moins de trois cents coups, avaient éprouvé des dégradations suffisantes pour les faire réformer.

Telle fut l'origine des premières recherches de notre confrère sur les effets des poudres, de divers procédés de fabrication, adressées au ministre de la guerre en octobre 1833, et de celles qu'il soumit plus tard à l'Académie des sciences en 1835 sous le titre de : *Théorie des effets de la poudre* (1).

Ce dernier travail a obtenu, comme vous le savez, sur le rapport d'une commission composée de MM. Arago, Du-

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, n° IV.

long et Poncelet, rapporteur, les honneurs de l'insertion dans le Recueil des Mémoires des savants étrangers.

Dans le mémoire qu'il avait adressé en 1833 au ministre de la guerre, Piobert avait manifesté sa profonde connaissance des ressources de l'analyse mathématique, et il avait su rendre visibles, par des constructions graphiques, les conséquences de la théorie qu'il avait établie, et dont les principales étaient :

1° Que, dans le mode de chargement alors en usage, la tension maximum des gaz produits par la combustion de la poudre atteint une valeur énorme et dangereuse dès les premiers instants de l'inflammation (1);

2° Qu'en employant des gargousses d'un moindre diamètre et d'une plus grande longueur que celles en usage, on pouvait restreindre considérablement cette tension, sans diminuer notablement la vitesse imprimée au projectile;

3° Que plus la rapidité de combustion des poudres est grande, plus elles peuvent devenir dangereuses pour la conservation des bouches à feu.

Telles étaient, en les réduisant à leur plus simple expression, les conclusions théoriques de Piobert sur une question dont les géomètres les plus illustres, Euler, Lagrange et Poisson, n'avaient pas dédaigné de s'occuper, sans être parvenus à la résoudre.

Elles étaient, il faut le dire, en opposition avec les idées admises jusqu'alors sur les effets de la poudre dans les bou-

(1) Cette tension est d'environ 1,850 atmosphères avec la poudre ordinaire des pilons, et de 2,800 avec les poudres vives à charbon roux.

ches à feu et sur les moyens à employer pour les utiliser le mieux possible. Elles conduisaient, en particulier, à faire rejeter *à priori* la proposition faite alors par un officier général, membre du comité de l'artillerie, qui, vers la même époque, insistait, au contraire, pour en faire adopter une autre, basée sur des idées tout à fait opposées (1).

Des essais exécutés à la Fère n'avaient pas tardé cependant à montrer le danger de ce dernier mode de chargement, et fait voir que, sous son action, les canons éprouvaient promptement, à l'emplacement de la charge, un gonflement en forme de fuseau; ce qui montre bien quelle prudence on doit apporter à limiter les charges de poudre, quand on a recours, comme on l'essaye aujourd'hui, à des modes de chargement dans lesquels le projectile est forcé.

Mais l'auteur était inspecteur général d'artillerie, tenace dans ses idées; et, lorsque, plus tard, nous fûmes appelés avec Piobert et Didion à faire des expériences sur les effets des divers modes de chargement, pour contrôler par l'observation les conclusions de notre collègue, nous apprîmes, un peu à nos dépens, qu'il n'est pas sans danger pour de simples capitaines d'avoir à lutter contre les opinions d'un inspecteur général, père d'une idée fautive. Cependant, hâ-

(1) Le mode de chargement proposé par le général C... consistait à remplacer le bouchon de foin que l'on place sur la poudre par un sabot en bois, légèrement conique à l'extérieur, de forme ovoïde, allongée dans la portion qui recevait le projectile, et destiné à éclipser celui-ci par l'action des gaz de la poudre, de manière à supprimer presque entièrement ce qu'on nomme *le vent*: en s'opposant ainsi à la fuite des gaz, l'emploi du sabot-éclipse devait, dans la pensée de l'auteur, augmenter la pression exercée sur le projectile, et, par suite, la vitesse qui lui serait imprimée. Mais il ne s'était pas préoccupé des effets destructeurs qui pouvaient en résulter sur les bouches à feu.

tons-nous de le dire, à l'honneur de M. le général Tugnot de Lanoye, alors directeur du service de l'artillerie, La Fontaine reçut un démenti : le pot de terre eut raison du pot de fer. L'inspecteur général reçut de M. le maréchal Soult l'ordre de ne pas intervenir davantage dans les travaux de la commission : on montrait ainsi que le gouvernement savait respecter l'indépendance scientifique.

Les conclusions déduites par Piobert de sa théorie des effets de la poudre et les conséquences qu'il en tirait pour les proportions à donner aux gargousses, afin d'assurer la conservation des bouches à feu, furent définitivement adoptées par le comité de l'artillerie, et elles sont devenues réglementaires; on en vit plus tard, dans deux sièges fameux, la grande utilité.

La belle théorie de Piobert, dont nous venons de faire connaître une des premières applications, en reçut, quelque temps après, une autre, fort importante pour les études de bouches à feu nouvelles, et dont le résultat était assez piquant pour l'auteur lui-même.

Lorsqu'il avait été chargé d'établir le projet d'un nouvel obusier de 22 centimètres, il avait suivi la marche indiquée par l'illustre Poisson dans son mémoire sur les *Effets du tir sur les affûts*, et avait, comme lui, employé le principe de d'Alembert sur les quantités du mouvement. Or ce principe n'est pas applicable dans les cas où la résistance des matériaux est l'un des éléments qu'il s'agit d'étudier (1).

Aussi, plus tard, en appliquant à cette bouche à feu la

(1) Note A sur l'application du principe de d'Alembert aux effets du tir sur les affûts.

théorie que Piobert venait de donner des effets de la poudre, reconnut-on que les efforts qu'elle exerçait sur la vis de pointage et sur la flèche de l'affût de 24, sur lequel on avait cru pouvoir la monter, dépassaient de beaucoup ceux du canon de 24, et que cette flèche était trop faible pour leur résister; ce qui était d'ailleurs d'accord avec les résultats du tir observés dans les écoles, et conduisit à renforcer l'affût.

Formation de la commission des principes du tir. — Si bien fondés que fussent les principes développés par Piobert, ils n'avaient pas encore pour eux la sanction de l'expérience, et tout le monde, dans l'artillerie, n'était pas préparé à en bien comprendre la démonstration, que, dans sa taciturnité habituelle, notre confrère n'aimait pas à répéter.

Il y avait d'ailleurs encore à étudier, pour le service de l'artillerie, bien d'autres questions peu éclaircies et des plus importantes, qui exigeaient des recherches principalement expérimentales, entreprises sur une large échelle, et poursuivies avec persévérance, autant que possible, sous la direction des mêmes officiers, résolus à y dévouer tous leurs efforts.

En 1833, M. le général Valée, devenu directeur général du service des poudres, proposa au maréchal Soult, ministre de la guerre, sur l'avis conforme de M. le général Tugnot de Lanoye, directeur du service de l'artillerie, et sur celui du comité de l'arme, la création, à Metz, d'une commission permanente, dite *Commission des principes du*

tir, chargée de l'examen de toutes les questions qui pouvaient se rattacher à ce titre général (1).

Le général Valée, dont l'esprit élevé appréciait toute l'importance et l'étendue des recherches auxquelles cette commission serait conduite, fit mettre à sa disposition, par le maréchal Soult, des ressources d'une libéralité, sans exemple encore et depuis, dans l'artillerie. La direction de Metz eut ordre d'acquitter les dépenses, de fournir les ouvriers, les poudres et le matériel; les régiments donnèrent les hommes et les chevaux, sur la simple demande des capitaines rapporteurs de la commission.

Une telle confiance imposait de grandes obligations à ceux qui en étaient honorés; Piobert a largement contribué à prouver qu'elle était bien placée.

Il était depuis 1831, comme on l'a vu, professeur du cours d'artillerie à l'École d'application de Metz, et il y avait dès lors créé une science nouvelle.

Il était donc fixé pour quelques années dans cette ville, et devint l'âme de la commission pour toutes les questions qui se rattachaient principalement aux propriétés et aux effets des poudres. Nous essayerons de donner une analyse aussi succincte que possible des nombreux travaux auxquels il prit une part active de 1833 à 1837, époque à laquelle il quitta l'École d'application pour être attaché au comité d'artillerie.

Expériences sur le tir en brèche.—La première, et l'une des

(1) Cette commission a subi dans sa composition plusieurs modifications : mais, de 1833 à 1836, les capitaines Piobert et Morin, ainsi que le capitaine Didion, qui en fit partie depuis 1834, en furent les rapporteurs.

plus importantes séries d'expériences que la commission des principes du tir exécuta, eut pour objet la recherche de la meilleure marche à suivre pour le tir en brèche. Elle demanda au ministre de la guerre, et elle obtint l'autorisation d'ouvrir, dans les longues branches de l'ouvrage à cornes de la citadelle qui devait être démoli, deux brèches : l'une avec le canon de 16, l'autre avec le canon de 24.

Après quelques essais préparatoires de tir, Piobert proposa pour cette opération une marche nouvelle, différente de celle qui avait été indiquée par Vauban et pratiquée depuis cet illustre ingénieur (1).

Son programme, présenté à la commission le 29 novembre 1833, fut adopté et suivi exactement dans l'exécution.

Les résultats confirmèrent complètement les prévisions de leur auteur, et, tandis que l'on avait admis et accepté jusqu'alors que, pour ouvrir dans de bonnes maçonneries une brèche praticable, il fallait environ quatre à cinq jours (2), nous parvînmes en 6 heures 9 minutes, avec quatre bouches à feu de 16, et en 4 heures 54 minutes avec du 24, à ouvrir des brèches de 22 mètres dans les maçonneries construites du temps de Vauban avec les excellentes chaux hydrauliques et le calcaire dur à gryphites de Metz.

Sans être artilleur de profession, chacun comprendra l'importance de l'accélération apportée à la dangereuse opération de l'ouverture des brèches, quand on saura que

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, N° IV.

(2) Dans l'Aide-mémoire d'artillerie du général Gassendi, page 1121, 2^e volume, on lit : « Quatre pièces de 24, du logement du chemin couvert, font brèche en 4 ou 5 jours, et la brèche est praticable 3 jours après. »

les batteries destinées à l'exécuter sont et doivent encore être, le plus souvent, malgré les modifications introduites dans le matériel de guerre, construites à une distance peu différente de 50 mètres des remparts à battre.

Mais l'on sera encore bien plus frappé de cette importance par le fait de guerre suivant, relatif au siège de Constantine en 1837.

Le général Valée, malgré sa grande ancienneté de grade, avait consenti, par dévouement, à exercer, sous les ordres du général de Damrémont, le commandement de l'artillerie de l'armée expéditionnaire, sous la seule condition que l'on mettrait à sa disposition du canon de 24. Afin de profiter de l'expérience récemment acquise, il fit rappeler de Metz, pour l'accompagner, son ancien aide de camp Piobert, qui venait de diriger les études sur le tir en brèche.

Or, à cette période critique du siège, le feu pour l'ouverture de la brèche étant commencé depuis quelque temps, un capitaine d'artillerie, chargé de l'approvisionnement de la batterie, s'approchant du général Valée qui, dans la tranchée, suivait avec M. le duc de Nemours les progrès du tir, le prévint à voix basse qu'il n'y avait plus que dix coups à tirer par pièce : « C'est bien, continuez, » répondit le général, avec ce calme apparent qui ne l'abandonnait jamais.

Au huitième coup, l'escarpe s'écroula, l'assaut fut donné, et la place emportée.

Mais que serait-il arrivé si le tir, moins bien dirigé contre ces maçonneries formées de gros blocs de roches dures, avait exigé un plus grand nombre de coups ? Et ne peut-on pas justement attribuer à Piobert, et à l'esprit d'observa-

tion scientifique qui le dirigeait, une grande part du succès du siège de Contantine? Le grade de chef d'escadrons qui lui fut alors promis n'eût été que la juste récompense du service rendu; mais cette promesse ne fut réalisée qu'un an après.

Qu'il me soit encore permis d'ajouter un mot sur cet épisode de la vie de notre confrère, parce qu'il vous fera connaître en quelle haute estime l'illustre général tenait son aide de camp.

Il l'avait chargé de l'opération, souvent aussi ingrate que difficile et laborieuse, de conduire aux batteries les lourdes pièces de siège à travers les montagnes abruptes et sans routes. Piobert s'en était acquitté heureusement, mais non sans une excessive fatigue, sous le ciel brûlant de l'Afrique. A bout de forces, sa rude tâche accomplie, il s'était jeté sur un rocher et y dormait profondément à l'ardeur du soleil, lorsque le général Valée, venant à passer près de lui, l'aperçut dans cette situation, exposé aux effets si dangereux de l'insolation. Il en frémit d'anxiété, et plusieurs années après, ce vieux soldat, qui ne passait pas pour avoir l'âme bien tendre, me disait en racontant cet incident : « Quand
« j'ai vu ce malheureux Piobert étendu au grand soleil,
« sur un rocher brûlant, j'ai été saisi d'un remords poi-
« gnant, et me suis amèrement reproché d'avoir amené
« en Afrique, pour y mourir peut-être misérablement, un
« homme d'une si grande valeur. » Hommage aussi hono-
rable pour celui qui le rendit que précieux pour celui qui en fut l'objet.

Les expériences sur le tir en brèche furent aussi l'occasion de nombreuses observations sur la pénétration des

projectiles dans les divers milieux résistants. Je ne vous en dirai que quelques mots pour vous permettre d'apprécier cet esprit d'invention, que je pourrais qualifier de divination, dont Piobert était doué.

En comparant des résultats déjà connus avec les premiers qui furent obtenus par la commission des principes du tir, il était parvenu directement, sans établir aucune théorie, sans faire aucune hypothèse sur la nature de la résistance, à une formule qui, pour chaque nature de milieu, donnait la profondeur de pénétration des projectiles sphériques en fonction de la vitesse.

Or, plus tard, la suite de nos recherches nous ayant conduit à exécuter des expériences en grand sur la pénétration des projectiles dans des corps plus ou moins mous, tels que l'argile, et à étudier toutes les circonstances des phénomènes, nous parvînmes à établir la loi de la résistance, et à en déduire, rationnellement, une formule qui est précisément celle que Piobert avait découverte par simple intuition (1).

(1) A l'occasion de cette première série d'expériences de la commission des principes du tir, nous croyons devoir rappeler quelques parties des conclusions du Rapport fait à l'Académie des Sciences par Poncelet, sur le mémoire qui lui fut soumis à ce sujet :

« Tout en accordant aux auteurs le tribut d'éloges qu'ils méritent, vos commissaires croient devoir rappeler derechef que le succès des expériences qu'ils ont dirigées est principalement dû à la libéralité avec laquelle M. le Ministre de la Guerre a mis à leur disposition toutes les ressources nécessaires tant en personnel qu'en matériel (*).

« L'Académie n'a pas oublié non plus les généreux encouragements ac-

(*) M. le maréchal Soult était ministre de la guerre, et M. le général Tugnot de Lanoye, directeur du service de l'artillerie.

Je ne vous parlerai pas de la part que prit Piobert à des expériences de tir contre la fonte, le fer et même le plomb (1), dans la vue d'étudier l'utilité de semblables armatures pour la protection des murs de revêtements, comme l'avait proposé le général Paixhans, et pour celle des navires, ainsi qu'on l'a fait depuis, en utilisant les progrès considérables de la métallurgie du fer. Je me borne à constater que les premiers essais de ce genre datent de 1835, et qu'il est au moins singulier que, quand on a voulu les continuer, on se soit privé du concours de Piobert, qui était alors membre du *Comité de l'artillerie*.

Le siège de Sébastopol venait cependant de fournir un éclatant exemple de l'utilité des principes de la science, et une complète confirmation de l'exactitude des vues que Piobert avait émises dans son beau mémoire de 1835.

Ce siège, d'une durée sans exemple, en se prolongeant

« cordés par le même ministre à des expériences d'un autre genre, dont les
« résultats ont mérité son approbation (*).

« La publicité accordée à la partie scientifique de ces travaux, l'autorisa-
« tion de les soumettre à votre tribunal impartial et éclairé, sont aussi des
« faits qu'il faut signaler à la reconnaissance de tous les amis de la lumière et
« des progrès. Il sera, n'en doutons pas, un puissant motif d'émulation pour
« les officiers qui seront désormais appelés à diriger les expériences relatives
« aux différentes branches des services militaires, et auxquels l'exemple des
« auteurs servira à prouver que les théories de la science et l'esprit d'obser-
« vation sont non-seulement utiles, mais indispensables au perfectionnement
« des méthodes et de la pratique. »

Espérons que l'hommage rendu par l'illustre Poncelet à la libéralité du gouvernement de cette époque ne sera pas moins mérité par celui qui a aujourd'hui tant de recherches à faire exécuter sur le matériel de l'artillerie.

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, n° V.

(*) Expériences d'hydraulique par Poncelet et Lesbros.

au-delà de toutes les prévisions, avait exigé un matériel immense, continuellement augmenté et même renouvelé, pour lequel on avait expédié la plus grande partie de nos bouches à feu de siège en bronze, la presque-totalité de nos mortiers de gros calibre, sans compter une quantité considérable de canons en fonte de la marine. Les consommations de projectiles et de poudre étaient telles que nos approvisionnements, cependant énormes, en poudre à canon étaient à peu près épuisés, et que nos onze poudreries, travaillant nuit et jour, suffisaient à peine aux besoins.

Or, après le siège; où l'on avait lancé environ un million de projectiles, l'examen de l'état du matériel et le relevé des consommations conduisirent à ce résultat remarquable que, tandis que les canons en fonte étaient moyennement hors de service après un tir de 700 à 800 coups, les bouches à feu en bronze, tirées avec les gargousses allongées, avaient pu en fournir un de 2,000, ainsi que cela résultait des études de Piobert et des expériences de la commission de Metz.

Que serait-il advenu si, dans ce siège interminable, les canons de bronze avaient été, comme à celui d'Anvers, mis hors de service après un tir de 300 coups, alors que nous n'aurions pas pu les remplacer? Et qui oserait contester que les profondes recherches de Piobert sur les effets de la poudre n'aient contribué, de loin, mais efficacement, à la prise de Sébastopol, comme les expériences sur le tir en brèche l'avaient conduit précédemment à assurer sur les lieux le succès du siège de Constantine?

Détermination des vitesses initiales des projectiles. — L'un des éléments indispensables pour toutes les études de

balistique, la connaissance de la vitesse que chacune des charges employées dans les diverses bouches à feu communique au projectile qu'elle lance, n'avait pas encore été complétée, et l'on ne possédait à ce sujet qu'un certain nombre de résultats partiels.

Les pendules balistiques employés jusqu'alors présentaient des défauts graves, et nous nous résolûmes à en faire construire de nouveaux, assujettis à la condition théorique d'éviter le choc sur les axes, et à celle de concilier l'économie de la dépense avec la facilité du service et la précision des indications.

La longue série des expériences qu'il y avait à faire sur tous les calibres et avec toutes les charges en usage fut entreprise à l'origine et continuée principalement jusqu'en 1836 par Piobert, puis poursuivie après son départ par le capitaine Didion.

Ce travail, le plus complet qui ait été fait jusqu'alors, a fourni des bases à l'aide desquelles on peut déterminer la vitesse imprimée à un projectile de poids connu par une charge donnée de poudre, pourvu que les proportions générales de la bouche à feu ne s'éloignent pas trop de celles employées dans les expériences, qui d'ailleurs étaient de tous les calibres en usage alors dans l'artillerie de terre.

Pour entreprendre et achever en deux ou trois ans à peine de semblables travaux, il fallait avoir toute la persévérance et la ténacité que donne le feu sacré de l'amour de la science. Ces qualités faisaient le fond du caractère de Piobert.

De l'artillerie rayée. — L'on sait avec quels soins et quelle

suite les expériences sur les armes portatives rayées furent poursuivies depuis 1834 jusqu'en 1848 (1). Les succès obtenus par ces armes avaient aussi appelé l'attention des officiers d'artillerie sur l'adoption de dispositions analogues pour les canons. Dès 1845 et 1846, M. Cavalli, officier piémontais, aujourd'hui général de l'artillerie italienne, avait rappelé l'attention sur cette question, et, à dater de cette époque, des études avaient été entreprises en France, d'abord sous la direction du comité de l'artillerie, auquel elles cessèrent plus tard d'être soumises.

Nous n'aurons pas à vous en entretenir ici, si ce n'est pour exprimer le regret que, pour des recherches dont les résultats devaient avoir une si grande importance, on ait cru pouvoir se passer du concours de Piobert, qui, mieux qu'aucun autre, aurait pu contribuer à leur faire imprimer la direction rationnelle et méthodique qui leur a souvent manqué. Notre confrère était profondément affecté de ce dédain, par trop marqué, que l'on montrait pour sa longue expérience et ses savants travaux, mais jamais il ne s'en plaignit. C'est à peine si son vieil ami et le collaborateur d'une partie de ses recherches a pu deviner de son vivant ses impressions à cet égard; elles ne lui ont réellement été connues qu'après sa mort.

Recherche des lois de la résistance des fluides au mouvement des projectiles. — La résistance que l'air oppose au mouvement des projectiles de l'artillerie était une des questions délicates que la science n'avait pas encore résolues. L'Aca-

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, n° VIII.

démie, en la mettant au concours pour le grand prix des sciences physiques, sous le titre général de *Résistance des fluides*, avait montré qu'elle attachait à la solution de ce problème difficile autant d'importance que l'artillerie en mettait à la partie de la question qui se rapporte plus spécialement à la résistance de l'air.

Jusqu'alors, en effet, l'on enseignait partout, à l'École d'application comme à l'École polytechnique même, que la résistance de l'air au mouvement des projectiles sphériques devait être, on n'osait pas dire était, proportionnelle à l'aire du grand cercle du projectile et au carré de sa vitesse. La raison de la préférence accordée à cette forme simple, il est vrai, mais que des considérations physiques ne justifient nullement, est facile à indiquer. Elle avait le mérite de rendre moins laborieuse, quoique incomplète encore, la résolution des équations analytiques, où elle était introduite : mais la nature, qui tient peu à donner aux géomètres de semblables satisfactions, n'accepte pas les hypothèses de ce genre, et les faits étaient en désaccord avec la théorie de la balistique qu'on en déduisait.

Il était donc, pour la résoudre, indispensable de recourir à des expériences directes sur la résistance que les fluides et l'air en particulier opposent au mouvement des projectiles de l'artillerie.

Je passerai sous silence des expériences préparatoires sur la résistance de l'eau au mouvement des corps de diverses formes, et des projectiles en particulier (1), parce que Piobert n'y prit pas une part spéciale. Je dirai seule-

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, n° VII.

ment qu'elles servirent à confirmer, pour ce liquide à peu près incompressible, la loi de la résistance proportionnelle au carré de la vitesse trouvée par Newton, et qu'elles servirent à la vérifier depuis les plus faibles vitesses jusqu'à celle de 500 mètres en 1 seconde, en même temps qu'elles manifestèrent l'énorme intensité qu'acquiert cette résistance de l'eau sous l'action de laquelle les obus en fonte étaient souvent brisés en nombreux fragments.

En ce qui concerne la résistance de l'air, la commission s'occupa d'abord d'en étudier les lois pour les cas des petites vitesses. Cette partie des expériences a été exécutée en 1835-1836 par le capitaine Didion, en observant le mouvement de descente de corps, de formes et de densités diverses dans l'air, sous l'action de la gravité. Cet observateur est parvenu à exprimer la loi de la résistance, en tenant compte de la variation de densité de la proue fluide qui se forme en avant du corps et qui l'accompagne dans sa marche.

Mais, pour les projectiles lancés à de grandes vitesses, qui vont sans cesse en décroissant suivant une loi complexe qui influe dans le même sens sur la densité de la proue fluide, il était difficile, sinon impossible, avec les ressources actuelles de la science, de chercher à établir une loi mathématique de la résistance que l'air oppose à leur mouvement.

Il n'y avait d'autre voie à suivre que de rechercher, par la discussion des résultats connus de l'expérience, une loi empirique applicable aux études de la balistique.

En comparant les résultats directs des expériences du géomètre anglais Hutton, qui, le premier, en avait fait sur

des projectiles animés de grandes vitesses, Piobert fut conduit à proposer une formule d'après laquelle la résistance de l'air était proportionnelle à l'aire du grand cercle du projectile et à un facteur composé de deux termes proportionnels, l'un un carré, l'autre un cube de la vitesse. Il avait le projet de discuter et de comparer les résultats fournis par cette formule avec ceux des expériences qu'il devait exécuter, en tirant à des distances diverses sur un pendule balistique de grandes dimensions construit à cet effet. Son départ de Metz ne lui permit pas d'accomplir ce projet; mais les expériences faites plus tard (1), en opérant sur les principaux calibres en usage dans l'artillerie, ont conduit à constater que la formule proposée par Piobert représentait avec une exactitude suffisante l'ensemble des résultats, et ont permis d'établir des formules de balistique au moyen desquelles on peut calculer, avec la précision désirable, les trajectoires des projectiles lancés avec des vitesses et sous des inclinaisons différentes.

Dans la plupart de ces recherches, où les phénomènes présentaient une complication qui ne permettait pas d'aborder directement les questions par les ressources de l'analyse, notre confrère avait recours, d'abord, à la représentation graphique des résultats qu'il groupait avec art; puis, par des méthodes intuitives qui lui étaient propres et dont il ne donnait pas volontiers la clef, difficile d'ailleurs à expliquer, il parvenait souvent, comme dans le cas actuel, à des règles dont les résultats s'accordaient avec l'expérience dans l'étendue des limites de la pratique.

(1) Ce travail a été l'œuvre de M. le capitaine Didion.

Sans doute cette marche n'a pas le caractère rigoureux que des esprits sévères aiment à reconnaître dans les études scientifiques : mais, quand les ressources de l'analyse et de la géométrie, ainsi que les données physiques, font défaut pour la solution de questions importantes, l'orgueil scientifique est bien forcé de s'humilier et de se borner à lire dans l'ensemble des faits ce qu'il est possible à ses faibles yeux d'y apercevoir.

Il ne faut pas d'ailleurs méconnaître que la plupart des grands phénomènes de mécanique ont été, d'abord, constatés par l'observation, et que la doctrine scientifique n'est souvent venue que longtemps après, pour les coordonner et les lier par la théorie.

Piobert, qui était à la fois inventeur et théoricien, a eu souvent le bonheur de réussir en suivant ces deux directions scientifiques.

Épreuves comparatives des poudres de divers procédés de fabrication. — Plusieurs années avant que le général Valée fût directeur du service des poudres, et alors qu'il était président du comité d'artillerie, la question des modifications dont la fabrication de ces matières pouvait être susceptible avec avantage avait été maintes fois soulevée (1).

Cette question, si grave à tous les points de vue, n'avait pas encore reçu de solution en 1835, lorsque le directeur des poudres résolut de mettre un terme à des incertitudes qui pouvaient devenir fâcheuses. Aussi l'une des premières questions qu'il chargea la commission des principes du tir

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, n° IV.

de traiter fut celle de la comparaison des poudres provenant de divers procédés de fabrication. Cette étude rentrait trop évidemment dans celles que Piobert avait déjà entreprises pour qu'il ne fût pas spécialement chargé de diriger toutes les expériences si nombreuses qui s'y rattachaient.

Nous donnerons une idée du soin et de la persévérance qu'il apportait et qui devraient toujours présider à ces recherches difficiles, en nous bornant à dire qu'il s'agissait de comparer huit espèces de poudre différentes sous les rapports : 1° des propriétés physiques; 2° des effets balistiques; 3° des effets destructeurs exercés sur les bouches à feu.

Les expériences nécessaires furent faites à Metz par Piobert en 1836 et 1837. La lecture attentive du rapport qu'il rédigea met en évidence l'importance de chacune des questions si nombreuses qu'il avait étudiées.

Les conditions du service des bouches à feu ont sans doute été bien modifiées depuis que Piobert exécutait ces belles séries de recherches. La nature du métal à employer, le mode de chargement, la portée des canons, la forme des projectiles, l'espèce de poudre et la confection des charges, le mode d'attaque et de défense des places, etc., tout est aujourd'hui remis en question. Mais les conséquences des expériences de Piobert n'en seront pas moins utiles à nos successeurs, et la marche méthodique et prudente qu'il a suivie devra toujours leur servir de modèle.

Pour la solution de tant de problèmes difficiles, l'artillerie a plus que jamais besoin de trouver dans ses rangs des officiers instruits et dévoués, à la fois aptes aux études du cabinet et aux luttes des champs de bataille, tels que les

prépare l'instruction scientifique générale de l'École polytechnique.

Détermination des charges d'éclatement des bombes et des obus. — Les recherches théoriques et expérimentales que Piobert avait entreprises, et celles qu'il venait récemment d'exécuter, pour déterminer la vitesse de combustion des poudres, devaient le conduire à pouvoir déterminer *a priori*, avec une certaine approximation, les charges de poudre susceptibles de faire éclater des projectiles creux de forme sphérique et d'épaisseurs connues, à peu près uniformes, en partant des données un peu variables admises pour la résistance des fontes de diverses qualités.

Il y avait là une étude expérimentale qui lui incombait encore spécialement ; aussi se dévoua-t-il avec ardeur, pendant un hiver rigoureux, à ces expériences qui, malgré les précautions prescrites par la prudence, sont souvent dangereuses, ainsi qu'un membre de la commission en fut un jour averti par un éclat d'obus reçu dans le flanc et qui mit sa vie en danger. Mais ni ces chances, ni la rigueur de la saison, ne pouvaient arrêter Piobert, quand il s'agissait d'une recherche utile à l'artillerie.

Les résultats de ce travail pénible, exécuté sous la direction spéciale de notre confrère, ont complètement confirmé les conséquences qu'il avait déduites de sa théorie des effets de la poudre et de ses expériences précédentes sur la rapidité de combustion de cette matière (1).

Il en a été de même des expériences complémentaires

(1) *Mémorial de l'Artillerie*, nos V et VII.

exécutées, après son départ de Metz, sur les charges nécessaires pour imprimer aux éclats des vitesses capables de produire des effets meurtriers : les valeurs qu'il avait calculées d'avance pour ces charges ont été trouvées suffisantes.

Étude des effets du pyroxyle à base de coton. — L'un des exemples les plus frappants de la circonspection qu'il convient d'apporter dans les changements que l'on peut se proposer d'introduire dans un service aussi complexe que celui de l'artillerie nous fut offert en 1846, lorsqu'on y eut connaissance du procédé fort simple par lequel M. Schoenbein, savant professeur de chimie à Bâle, était parvenu à transformer le coton en une matière explosive d'une énergie extraordinaire.

L'annonce de cette découverte remit en mémoire un effet analogue obtenu en octobre 1838 par M. Pelouze, de l'Académie des sciences, au moyen de l'immersion du papier de coton dans l'acide azotique concentré.

Plusieurs chimistes se mirent à l'œuvre pour reproduire la matière obtenue par M. Schoenbein ; les essais se multiplièrent, avec peu de méthode d'abord, et, l'énergie de ce produit frappant de plus en plus les esprits, l'exagération s'en mêla et gagna même l'Académie des sciences.

En présence de cet engouement pour une matière nouvelle, si remarquable d'ailleurs par la rapidité de sa combustion et par son énergie balistique, les membres de l'Académie auxquels de nombreuses expériences avaient appris, de longue date, et tout récemment confirmé que les poudres les plus vives sont les plus destructives des armes, crurent

devoir prémunir l'opinion contre de semblables exagérations.

Leurs premières observations furent, il faut le dire, assez mal accueillies du public, et même de l'Académie : on les accusa de vouloir persévérer dans les voies de la routine, et ce reproche pouvait avoir quelque apparence de raison, puisqu'ils venaient de proclamer que les poudres fabriquées en 1689, du temps de Louis XIV, étaient encore, en 1834, à peu près aussi bonnes que celles que l'on faisait de nos jours. Mais bientôt des expériences nombreuses, exécutées par diverses commissions et variées sous toutes les formes, vinrent confirmer leurs craintes et aboutir à cette conclusion générale que ce produit, dangereux à fabriquer et à conserver, ne pouvait être employé dans les armes de guerre ni dans un service régulier.

Cependant, si, au point de vue pratique de la guerre, les résultats de ces recherches ont été négatifs, il n'en a pas été de même au point de vue scientifique, et ils ont fourni, d'une part, à l'artillerie une vérification de plusieurs lois importantes relatives à l'effet des substances explosives, et, de l'autre, à Piobert une nouvelle et remarquable vérification de sa théorie des effets de la poudre.

En effet, par des expériences exécutées sur sa proposition, avec des canons de fusil de longueurs diverses, depuis quatre fois jusqu'à soixante-quatre fois le calibre, on déterminait la vitesse communiquée à la balle par des charges équivalentes de poudre et de pyroxyle ; puis, par des calculs faciles, on en déduisit les valeurs moyennes des tensions des gaz développés et capables d'imprimer les mêmes vitesses. L'on put ainsi construire des courbes analogues à

celles par lesquelles Piobert avait représenté graphiquement les résultats de sa théorie.

Or les tracés ainsi obtenus ont fait voir que, soit pour le pyroxyle à combustion si vive, soit pour la poudre ordinaire de guerre, les tensions des gaz suivent des lois exactement analogues à celles qu'avait indiquées Piobert, dont les principes théoriques ont ainsi reçu une nouvelle et incontestable confirmation (1).

Ajoutons qu'outre la vérification de la théorie de Piobert, ces expériences ont fourni celle de la loi de Hutton, sur la relation qui lie les vitesses et les charges de poudre, et ont permis d'établir des formules simples à l'aide desquelles on peut, pour chaque espèce de poudre, calculer la vitesse imprimée dans un fusil au projectile, quand on connaît la charge.

On voit, par ces résultats, comment des expériences conduites avec méthode et d'après des programmes basés sur des considérations scientifiques peuvent mener à la découverte des lois qui régissent les phénomènes en apparence le plus compliqués.

Toutes les expériences dont nous venons de résumer les résultats ont montré avec quelle précision la théorie de Piobert sur les effets de la poudre était vérifiée par les faits, et

(1) Il n'est pas inutile de dire que la tension moyenne maximum produite par les gaz développés par le pyroxyle, à la charge de 2 gr. 86, sur la balle, lorsqu'elle a parcouru seulement 0 mètres 074 dans le fusil, a été trouvée de 1,297 kil. 9 par centimètre carré ou 1,256 atmosphères, tandis que celle des gaz de la poudre, à la charge équivalente de 8 gr., n'a été que de 539 kil. 9 par centimètre carré ou 523 atmosphères : ce qui justifie complètement les craintes que nous avons exprimées, dès l'origine, sur les effets destructeurs qu'une matière si rapidement explosible devait exercer sur les bouches à feu.

elles fournissent un exemple de la profondeur des recherches scientifiques auxquelles l'étude de l'artillerie peut donner lieu.

Les savants les plus illustres du dernier siècle et de celui-ci n'avaient pas dédaigné d'aborder ces questions si délicates et si complexes. Aucun d'eux, il est vrai, n'avait eu le bonheur de les résoudre, et, si cet honneur était réservé à un artilleur de profession, aucun d'eux non plus n'aurait contesté, comme on l'a fait dans ces derniers temps, qu'il existe des sciences militaires pour le progrès desquelles il ne suffit pas seulement d'être un savant, mais il est nécessaire aussi d'être un homme du métier, qui soit, par la pratique de la profession, amené à tenir compte de la variété si grande des conditions de service auxquelles il faut satisfaire, et dont les plus simples, en apparence, exercent parfois une influence prépondérante que l'homme de cabinet ne saurait prévoir.

On comprendra d'ailleurs toute la portée et la variété des recherches scientifiques qu'exige l'étude des questions d'artillerie, en parcourant le *Mémorial* de cette arme, recueil si utile pour ses progrès, et dont la publication, commencée en 1829 et continuée jusqu'en 1852, a malheureusement été interrompue pendant quinze ans (1).

Si, dans l'analyse que je viens de vous présenter des travaux de notre confrère, je me suis laissé entraîner à entrer dans de trop longs détails, vous m'excuserez, je l'espère, Messieurs, en vous rappelant combien sa modestie le portait à n'en jamais parler et à se tenir dans une réserve

(1) Note B. Sur le *Mémorial de l'Artillerie*.

trop discrète. Piobert lisait tout, étudiait tout et se tenait au courant de tout : quelques-unes des sciences les plus éloignées en apparence de ses études favorites ne lui étaient pas plus étrangères que les moindres détails du service de l'artillerie. Mais il aimait peu à parler, encore moins à écrire, et, dans plus d'une circonstance, à l'époque même de sa candidature à l'Académie, il fallut l'insistance de ses amis et jusqu'à celle de l'un de ses concurrents pour le forcer à prendre la plume et à faire connaître ses travaux : bien différent en cela de ces auteurs par trop féconds qui, au lieu d'œuvres sérieuses, fruits de longues recherches, remplissent les comptes-rendus de nos séances d'une série sans cesse croissante de petites notes.

Malgré cette répugnance qu'il poussait si loin, la création du cours d'artillerie de l'École d'application et les recherches auxquelles il avait pris une si grande part obligèrent Piobert à publier sous le titre de : *Traité d'artillerie théorique et pratique*, l'ensemble de ses travaux. Il a ainsi constitué une science nouvelle de l'artillerie, qui est devenue la base de l'enseignement dans la plupart des écoles militaires du monde ; aussi sa réputation d'artilleur consommé était-elle devenue universelle.

Piobert n'avait pas, il est vrai, ce qu'en termes du métier on appelle les allures militaires, mais il possédait toutes les qualités solides du soldat et de l'officier d'artillerie : simple dans sa vie, sobre, dur à la fatigue, persévérant, aussi impassible au danger que tenace à la recherche de la vérité, d'un esprit fécond en ressources, aussi prompt dans l'exécution que réservé dans la discussion, il était éminemment propre, comme général d'artillerie, à assurer tous les be-

soins d'une armée, ainsi qu'à diriger l'attaque ou la défense d'une place. Il avait de plus ce coup d'œil sûr qui, dans les inspections générales, lui permettait d'apprécier le mérite des officiers, même sous des rapports en apparence étrangers à ses travaux.

Vous tous, Messieurs, qui avez connu le confrère illustre dont vous regrettez la perte, vous n'avez pas perdu le souvenir de l'aménité de ses rapports, de l'égalité de son humeur et surtout du soin scrupuleux qu'il apportait dans les élections à conserver aux choix de l'Académie le caractère de justice et d'indépendance scientifique, si nécessaire au maintien de la dignité de cette grande institution. Lui, le fondateur d'une science essentiellement militaire qui, comme plusieurs autres, ne peut faire de progrès qu'à l'aide du personnel et des ressources dont l'armée dispose, vous l'avez vu faire taire ses préférences, quand il a pu craindre avec vous une invasion de candidats plutôt militaires qu'hommes de science.

C'est ainsi qu'il comprenait ses devoirs envers l'Académie et qu'il croyait se rendre digne de lui appartenir.

En terminant, Messieurs, permettez-moi d'appeler votre attention sur le remarquable exemple que la vie et la carrière de Piobert nous offrent des succès que peut obtenir, par son seul mérite, dans notre société moderne, contre laquelle tant d'incapacités murmurent, un homme énergique, persévérant et heureusement doué, quels que soient d'ailleurs, le principe et la forme du gouvernement.

Né en 1793, sous la première république, au plus fort de la Terreur, de parents obscurs, obligé à seize ans de débiter dans la vie comme simple ouvrier, il entre à l'École

polytechnique sous le premier Empire, se fait promptement distinguer comme officier d'artillerie sous la Restauration, devient colonel et membre de l'Institut sous le gouvernement de Juillet, général de brigade sous la seconde République et général de division sous le second Empire.

Dans cette carrière si bien remplie, toujours simple et sans orgueil, mais fier, fidèle à ses devoirs, mais toujours indépendant de caractère et d'opinions, si Piobert a obtenu la juste récompense de ses travaux et de ses services, il n'a jamais rien dû ni demandé à la faveur : il peut être offert comme un modèle aux jeunes générations d'artilleurs.

Puissent-elles, comme lui, s'inspirer toujours de l'amour du pays, du sentiment du devoir et de la belle devise inscrite de notre temps sur le drapeau de l'École polytechnique : Pour la patrie, les sciences et la gloire !



NOTES



NOTE A.

*Sur l'application du principe de d'Alembert aux effets
du tir sur les affûts.*

L'obusier de 22 centimètres lance un projectile du poids de 23 kil. avec une charge maximum de 2 kil., dont il reçoit une vitesse d'environ 276 mètres, ce qui correspond à une quantité de mouvement exprimée par le nombre 647.

Piobert, en 1822, suivant la méthode adoptée par Poisson, avait pensé que cet obusier pouvait être monté et tiré sur le même affût que le canon de 24, dont le projectile du poids de 12 kil. est tiré avec la charge de 4 kil. qui lui imprime une vitesse d'environ 530 mètres, et une quantité de mouvement représentée aussi par le nombre 648.

Mais le principe de d'Alembert n'est relatif qu'aux effets finaux produits par la transmission brusque ou rapide du mouvement d'un corps à un autre, et il ne permet d'apprécier ni la durée ni l'intensité des efforts, très-variables, qui sont développés dans de semblables actions. Il peut, sans crainte d'erreur, être employé quand il ne s'agit que de déterminer les vitesses et les forces vives finales, transmises ou perdues par les corps en mouvement; mais il n'en est plus de même, en particulier, pour les questions où la résistance des matériaux est l'un des éléments qu'il s'agit d'étudier.

Tel est le cas du problème important d'artillerie, où l'on se propose de déterminer ou de comparer les efforts développés dans le tir des bouches à feu sur les affûts, sur leurs essieux et sur le terrain.

Aussi, lorsque plusieurs années après l'adoption du nouvel obusier de

22 centimètres, le capitaine Didion, qui avait succédé à Piobert, comme professeur du cours d'artillerie, à l'école de Metz, appliqua à cette bouche à feu la théorie des effets de la poudre de son prédécesseur et calcula, d'après les méthodes de celui-ci, les tensions variables des gaz aux différents instants du mouvement de l'obus de 22 centimètres dans l'âme, il reconnut que les efforts, qui en résultaient sur la vis de pointage et sur la flèche de l'affût de 24, étaient beaucoup plus grands, quand on employait l'obusier que quand on tirait le canon de 24; quoique, dans les deux cas, les quantités de mouvement imprimées aux projectiles fussent égales.

Cette conséquence, déduite de la théorie de Piobert lui-même, était d'ailleurs d'accord avec les résultats d'observations, qui avaient montré que l'obusier de 22 centimètres tiré sur l'affût de 24 le fatiguait beaucoup plus que le canon de ce calibre.

L'application à cette question grave, faite par M. Didion des principes établis par notre confrère, était trop importante pour ne pas devenir dès lors, dans l'enseignement de l'École d'application, la base des calculs relatifs à l'établissement des bouches à feu et des affûts. Aujourd'hui qu'on s'occupe d'introduire de graves modifications dans les calibres, et dans les formes des bouches à feu et des affûts de l'artillerie, nous croyons qu'il importe d'appeler l'attention des officiers de l'arme sur la nécessité de ne plus se fier simplement à l'emploi facile, mais peu sûr, dans ce cas, du principe de d'Alembert et de traiter la question dans toute sa rigueur, d'après la théorie de Piobert, dont l'exemple doit leur servir d'avertissement.

NOTE B.

Sur le Mémorial de l'Artillerie.

Les résultats de toutes les recherches, dont il est question dans cette notice et dont une grande partie ont été soit l'œuvre propre de Piobert, soit entreprises avec son concours, ont été publiés, les uns par extraits, les autres *in extenso*, dans le *Mémorial de l'Artillerie*, recueil important qui avait pour le service de l'arme le double mérite de tenir les officiers au courant de ses progrès et d'encourager parmi eux le goût de l'étude et du travail. Quelques mots sur ce Mémorial, dont la création remonte à 1824, ne seront peut-être pas inutiles.

Création du Mémorial de l'Artillerie. — Par un arrêté, en date du 10 juillet 1824, le Ministre de la guerre, mettant à exécution une décision déjà prise dès 1819, chargeait le Comité de l'Artillerie, alors présidé par le général Valée, de faire rédiger et imprimer un recueil intitulé *Mémorial d'Artillerie*, qui, outre les règlements nouveaux, les instructions officielles, les expériences, etc., qu'il serait utile de répandre dans le corps, contiendrait le texte ou les extraits des meilleurs mémoires, anciens ou nouveaux, sur l'artillerie.

Une somme de 3,500 francs était consacrée annuellement sur le budget de l'artillerie et devait servir à décerner des prix d'encouragement aux officiers de l'arme, qui, au jugement du Comité, auraient présenté des vues ou des découvertes utiles sur l'une des branches du service, ou résolu, avec succès, les questions proposées par le Comité.

Les époques de publication étaient indéterminées, mais les numéros de ce Mémorial se succédèrent en 1826, 1827, 1830, 1837, 1842, 1844, 1851 et 1852. Ils contenaient de nombreux travaux, parmi lesquels ceux de la commission des principes du tir de Metz, et de Piobert, occupent, comme je l'ai rappelé, une place importante.

Beaucoup d'officiers laborieux envoyèrent des mémoires sur les diverses questions si variées du service, et, parmi eux, plusieurs durent à cette fondation une occasion honorable de se faire connaître et d'appeler sur eux l'attention des chefs de leur arme.

L'auteur de cette notice sur les travaux de Piobert fut de ce nombre, et c'est à la création seule du *Mémorial de l'Artillerie* et à un concours ouvert par le général Valée, qu'il a dû l'honneur d'être appelé à succéder dans la chaire de mécanique de l'École de Metz, à son illustre maître et ami Poncelet, et, plus tard, celui de devenir votre confrère.

Bien d'autres officiers et même des sous-officiers ont aussi acquis, par leurs travaux sur diverses branches du service, des titres à un avancement mérité, et les chefs de l'arme trouvaient dans ces concours le moyen d'apprécier à leur valeur des travailleurs sérieux et modestes, étrangers à la faveur et à l'intrigue.

Combien n'est-il pas à regretter qu'une publication, si utile pour entretenir dans l'artillerie l'amour de l'étude et maintenir en honneur le goût du travail, ait été complètement interrompue de 1852 à 1867 ! Heureusement ce mépris de la science, quelque pénible et décourageant qu'il ait pu être pour les officiers, qui désiraient consacrer à l'étude les loisirs de la garnison, n'a pas éteint dans l'artillerie ce feu sacré, dont la source vivifiante est à l'École polytech-

nique, et l'Académie des sciences en a journellement des preuves dans les importants travaux qui lui sont soumis par les officiers de l'arme.

Lorsque je m'exprime ainsi, il est loin de ma pensée d'attribuer au Prince qui régnait alors un mépris général pour la science. Il a souvent montré, au contraire, par diverses fondations de prix, qu'il la tenait en estime. Le reproche d'avoir écarté et découragé les officiers instruits et laborieux s'adresse à d'autres. Mais il n'est que juste de dire que M. le maréchal Lebœuf, pendant sa présidence du comité de l'artillerie, a fait reprendre la publication interrompue si longtemps de ce Mémorial, dont le 8^e volume, riche de documents nombreux, a paru en 1867, après une interruption de 15 années.

Cependant le concours à des questions importantes, les encouragements donnés aux auteurs de travaux remarquables, n'ont pas été rétablis.

Aujourd'hui que de toutes parts on proclame que c'est par la science, par l'étude, par le travail que la France doit reprendre son éclat momentanément éclipsé, nous avons appris récemment avec une vive satisfaction, qu'il entre dans les vues du ministère de la guerre, non-seulement de reprendre la direction éclairée et libérale suivie par le général Valée, mais encore d'étendre le cadre de la publication d'un Mémorial de l'artillerie destiné à tenir les officiers de l'arme au courant de toutes les questions qui intéressent leur service et celui de l'armée en général.

