EXPOSITION

TRES-ABREGÉE

DE L'ART

DE LA GUERRE

AC. 3.9. 30

Ce Précis étant exclusivement destiné à rappeler des leçons orales, à la suite desquelles se font plusieurs dessins soignés , l'Auteur s'est dispensé d'y ajouter des planches, qu'au surplus un Lecteur attentif peut suppléer, en prenant la peine de faire les croquis indiqués par le texte.

Que l'utilité de ce Livre ne s'étende pas au-delà de l'enceinte des Ecoles; mais, du moins, qu'ainsi restreinte, elle soit incontestable, alors les vœux de l'Auteur seront remplis et son ambition satisfaite.

EXPOSITION

TRÈS-ABRÉGÉE

DE L'ART

DE LA GUERRE,

ou

COURS ÉLÉMENTAIRE D'APPLICATION, à plusieurs parties de l'Art de la guerre, des Connoissances enseignées aux Elèves de l'Ecole Impériale Polytechnique.

PAR M^IE CH^ES DU HAYS,

Ancien Chef de bataillon du Génie, Instituteur à ladite Ecole,

PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE DEMONVILLE.

Ier NOVEMBRE 1813.

FAUTES ESSENTIELLES A CORRIGER.

Page 38, ligne 15 : les changemens de direction diffé-rent; *lisez,* les changemens de direction sur le côté du guide diffèrent.

Page 91, ligne 5 : par la formation; *lisez* , par la forti-fication.

Page 97, ligne 17 : est de quarante mètres; *lisez,* est de cent-quarante mètres.

Page 114, ligne 9 : à peine le défendre; *lisez,* à peine se défendre.

Page 146, ligne 4 : d'y faire entrer Peau; *lisez,* de faire entrer l'eau dans son fossé.

Page 230, ligne antépénultième : que le fossé du ré-duit ; *lisez,* que le fossé du flanc du réduit.

Page 299, ligne avant-dernière : ces deux courbes; *lisez,* les deux intersections.

A MESSIEURS LES ÉLÈVES

DE

L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE.

MESSIEURS,

Appelés à l'honorable mission de défendre la patrie, ou placés dans des services qui vous mettront fréquemment en rapport avec les corps militaires , des notions sur l'art de la guerre doivent faire partie de l'instruction générale et préliminaire qui vous est donnée : mais ces notions vous sont encore utiles, parce qu'un jour le Souverain, appréciant vos talens et vos travaux, peut daigner vous charger de l'éclairer sur quelque affaire militaire.

Je me propose de vous exposer en quoi consiste, en général, l'art de la guerre; mais je m'arrêterai exclusivement sur les parties qui peuvent vous être plus prochainement utiles, ou donner lieu à des développemens fondés sur les connois-

sances que vous avez acquises à l'Ecole Polytechnique. Glissant sur les parties sublimes dont il ne conviendroit qu'à nos Généraux de vous dévoiler les secrets, vous devez, à cet égard, n'attendre que des occasions que vous fera rechercher le désir de marcher sur leurs traces, et de vos méditations sur leur glorieuse histoire, une instruction qu'il n'est pas en mon pouvoir de vous donner; mon cours, je le répète, est *élémentaire ;* je ferai tous mes efforts pour être clair, mais je ne viserai qu'à cela ; n'ayant absolument d'autre prétention, MESSIEURS, que celle de vous être utile, et de remplir les devoirs qui me sont imposés.

Voyez les *Décrets sur l'Organisation de l'Ecole.*

EXPOSITION

TRÈS-ABRÉGÉE

DE L'ART DE LA GUERRE.

PREMIERE LEÇON.

DEFINITION DE L'ART DE LA GUERRE.

GUERRE, dérive d'un radical auquel sont attachées les idées d'existence, de force et même, selon quelques étymologistes, celle d'une grande étendue; d'où il résulte que ce mot exprime parfaitement l'énergie des efforts de tous genres que fait une puissance pour conserver ou étendre son existence politique.

Ainsi lorsque, par l'intermédiaire de leurs agens diplomatiques, deux puissances ne peuvent s'entendre sur leurs intérêts respectifs, elles se font la guerre ; c'est-à-dire, elles soutiennent leurs prétentions par la force. La lutte dure tant que chacune d'elles, soit par les moyens qui lui sont propres, soit par ceux que ses alliés mettent en usage, espère l'emporter; mais si l'une a trop présumé de ses forces, si son adversaire lui a porté un coup violent et inattendu; si, en un mot, son existence est en danger, elle réclame

la médiation des puissances neutres. Alors, il arrive de deux choses l'une : ou le vainqueur se laisse aller à des sentimens de modération et de générosité, et la paix se rétablit; ou, forcé d'agir dans l'intérêt de sa politique, elle peut lui faire une loi d'anéantir la puissance ennemie et d'étendre sa domination sur la nation qu'il a soumise.

Il est peut-être impossible que, dans l'état actuel des sociétés, tous les individus qui composent une nation policée soient à la fois dans la nécessité d'exposer leur vie pour sa défense; mais ils doivent être prêts à lui en faire le sacrifice et obéir au gouvernement qui, d'après les circonstances, détermine le nombre d'hommes nécessaires et le mode suivant lequel ils seront appelés et employés.

C'est dans cette portion de la nation que réside la force destinée à faire triompher les vues du gouvernement, et elle se nomme *armée,* du primitif *arm,* (bras), parce que la vigueur du bras des guerriers en est le premier élément et que, de tout temps, ils ont dû s'armer, c'est-à-dire, ajouter à la force naturelle, et en quelque sorte intrinsèque, du bras par l'emploi des pierres, des bâtons et des autres bras factices ou armes matérielles; lesquelles, à mesure que les arts ont été perfectionnés, sont devenues plus meurtrières, selon le génie et les moyens de ceux qui en ont fait usage.

Les armes matérielles se divisent en armes défensives et armes offensives; les premières garantissent les parties du corps les plus exposées, ou dont la conservation influe davantage sur notre existence; les secondes sont armes de jet servant à atteindre l'ennemi quand il est éloigné, ou armes de main servant à le combattre corps à corps.

On comprend encore dans l'armement les machines de guerre, demandant plusieurs hommes pour les manœuvrer et d'un transport difficile; mais dont l'effet est prodigieusement au-dessus de celui des armes portatives.

On regarde même comme armes défensives, ces masses de terre, ou de toute autre matière, façonnées par l'art à l'instar des obstacles naturels protecteurs du foible; et encore n'est-ce pas là la dernière extension donnée à la signification du mot arme.

Les forces d'un état maritime se composent de forces de terre et de forces de mer, lesquelles se subdivisent respectivement en armées de terre et en armées navales; cependant, il ne sera uniquement question que des premières dans ce cours.

Nous pouvons déjà entrevoir l'immensité du service militaire et l'avantage d'en répartir les différentes parties entre différens individus, suivant leur aptitude physique et morale aux unes

plutôt qu'aux autres. Chacune de ces classes qui a une manière particulière de concourir à la défense de la patrie, et qui est par conséquent armée d'une façon appropriée à son genre de service, se nomme *arme*, sans doute parce qu'on a personnifié l'armée.

Les principales armes actives sont l'Infanterie, la Cavalerie, l'Artillerie et le Génie: l'Infanterie sert à pied et tient le premier rang parce qu'à l'avantage qu'elle a sur la cavalerie, d'être utile dans tous les terrains et dans toutes sortes d'occasions, elle joint ceux d'avoir moins de besoins et de coûter moins; la Cavalerie ne doit être placée qu'au second rang, parce que ses mouvemens étant gênés dans les terrains coupés, ses chevaux demandant des ménagemens et souffrant beaucoup dans la mauvaise saison, cela restreint son utilité; l'Artillerie fait le service des machines de guerre et ne peut prétendre qu'au troisième rang, tant à cause des fortes dépenses qu'elle en traîne, qu'à cause des difficultés qu'elle éprouve dans ses mouvemens. Le Génie est chargé d'organiser les obstacles artificiels que l'on oppose à la marche de l'ennemi et d'indiquer les moyens de surmonter ceux que l'armée rencontre.

Ces quatre armes se subdivisent chacune et on a l'infanterie de ligne et la grosse cavalerie, composées d'hommes plus forts, qui combattent plus réunis et produisent plus d'effet dans une

action; on a l'infanterie et la cavalerie légères, composées d'hommes d'une taille moyenne, mais qui n'en sont ni moins robutes, ni moins nerveux et qui, le plus souvent, se dispersent, fatiguent l'ennemi, le harcèlent, le surveillent et garantissent ainsi l'armée d'être surprise. Entre la grosse cavalerie, montée sur de grands chevaux , et la cavalerie légère, il y a les dragons formant une cavalerie mixte, combattant à cheval et à pied, suivant les circonstances. L'artillerie légère, ou à cheval, a pour objet de procurer, lorsque cela est nécessaire, une plus grande célérité dans l'emploi des machines de guerre. Les sapeurs travaillant à la surface du terrain, et les mineurs travaillant sous terre, sont des subdivisions de l'arme du génie. Nous reviendrons incessamment et plus en détail sur chacune de ces armes dont le nombre pourroit être augmenté par de nouvelles applications des découvertes qui se font chaque jour.

L'armée ayant des besoins auxquels sa destination l'empêche de pourvoir par elle-même, il faut à sa suite des administrations, auxquelles est confié le soin de lui procurer des vivres , des fourrages, des munitions de guerre et des médicamens. Tout cela employe un très-grand nombre d'hommes non-combattans, fait un attirail très-embarrassant et est sujet à bien des inconvéniens : il faut que l'armée les escorte, sa marche en est ralentie, la saison peut rendre les chemins dif-

ficiles; la nature du pays peut être telle qu'il ne puisse nourrir l'armée et qu'il faille entretenir des convois qui lui apportent de très-loin ce qui lui est nécessaire, d'où vous voyez que la difficulté des subsistances doit influer sur les opérations de l'armée et qu'on doit tâcher de réduire cet accessoire autant que possible.

Quoique le motif qui anime tous les membres d'une armée soit de faire surmonter au souverain les obstacles qui s'opposent à l'exécution de ses projets, il ne seroit cependant pas possible qu'il y eût ensemble dans les opérations, simultanéité dans les efforts individuels, s'ils n'étoient pas dirigés par une seule volonté. L'armée est donc soumise à un chef qui la commande au nom du souverain; et ce chef est unique, car un bon plan d'opérations est toujours conçu, arrêté et déterminé définitivement par une seule tête. La présence de deux chefs égaux en pouvoir occasionneroit des délibérations interminables, des altercations, des jalousies, de la division dans le conseil, de la lenteur dans l'exécution : on manqueroit le but de la guerre qui consiste à déjouer les projets de l'ennemi et à détruire son armée le plutôt possible.

Mais le *général* ne sauroit commander directement, immédiatement aux *soldats,* ou aux hommes qui ne doivent qu'agir : la nature de la chose exige donc qu'entre les soldats qui agissent et le général qui veut, il y ait des inter-

médiaires soumis au général et commandant aux soldats.

De ces individus intermédiaires, les uns, plus près du général, seront d'autant moins nombreux, devront être d'autant plus instruits, d'autant plus vertueux et avoir une importance d'autant plus grande, qu'il les fera dépositaires d'une plus grande confiance; les autres seront en nombre d'autant plus considérable avec des connoissances et une importance d'autant moindres, qu'ils seront plus rapprochés du soldat et plus éloignés de la volonté suprême.

Pour que le principe de l'unité de commandement soit observé dans toute l'étendue de l'échelle hiérarchique, il faut que chaque intermédiaire ne soit commandé immédiatement que par un seul chef, ce qui suppose implicitement que l'autorité de celui-ci ne s'étend pas indéfiniment, dans l'armée, sur tous les grades au-dessous du sien, mais est restreinte au moins au nombre d'inférieurs immédiats qu'il peut diriger.

Une conséquence naturelle et nécessaire de la hiérarchie militaire, c'est le partage de l'armée en plusieurs grandes divisions; dont les premières, considérées comme formant autant d'armées qui pourroient, dans certains cas, être détachées de la grande armée et agir séparément, doivent renfermer tous les élémens propres à une armée en général; c'est-à-dire, se

composer de subdivisions d'ordres inférieurs, ou de *corps* pris dans toutes les armes.

Ainsi, la nécessité d'une hiérarchie militaire ne peut être révoquée en doute, mais elle n'est pas la même chez toutes les puissances : il y a de légères différences dans le nombre des intermédiaires et dans la distance que met entre deux grades consécutifs, la différence entre les attributions chez les diverses puissances ; par exemple, chez celle qui aura une force armée plus considérable, le même grade pourra supposer plus d'instruction et un peu plus d'importance. En France le tableau hiérarchique, ou l'échelle des grades, est ainsi qu'il suit : 1°. le caporal ou brigadier, immédiatement au-dessus du fantassin ou du cavalier; 2°, le sergent ou le maréchal-des-logis ; 3°. le sergent-major ou le maréchal-des-logis chef; 4°. l'adjudant sous-officier; 5°. le sous-lieutenant; 6°. le lieutenant; 7°. le capitaine ; 8° le chef de bataillon ou le chef d'escadron ; 9°. le major; 10°. le colonel; 11°. le général de brigade; 12°. celui de division ; au-dessus du grade de général de division sont, en remontant, les dignités des maréchaux de l'Empire, du vice-connétable et du connétable. Ces dignités donnent plus d'importance et supposent plus de talens militaires; mais, par cela même, un gouvernement foible pourroit juger prudent de les laisser vacantes , ou du moins de n'y pas

joindre le commandement des armées, et de le conférer à un général de division, qui prend alors le titre de général en chef.

Indépendamment de tous les intermédiaires formant une chaîne non interrompue entre le général en chef et les soldats, il y a encore des officiers, sans troupe spéciale, chargés d'une partie du travail de la direction de l'armée; ces derniers, en raison de leurs fonctions et de leur importance, ont des grades plus ou moins élevés, et assimilés à ceux qui forment la chaîne hiérarchique : tels sont les aides-de-camp, les officiers d'état-major; et, dans les corps, les adjudans-majors et les fourriers.

L'exécution de la volonté suprême est assurée par la discipline, ce lien moral qui prescrit aux inférieurs de respecter leur supérieur, de lui obéir scrupuleusement, de s'en faire estimer et de mériter par conséquent sa bienveillance, et qui prescrit en même temps au supérieur d'aimer ses subordonnés et de les aider. La discipline doit être sévère; mais, comme rien n'est plus puissant que l'exemple, ce sera surtout par l'exactitude que l'officier mettra dans son service, qu'il forcera ses inférieurs à une obéissance prompte et entière. Il faut d'ailleurs que l'autorité dont il est investi soit relevée par la régularité des mœurs et tempérée par toutes les qualités qui peuvent le faire chérir, afin que, reconnoissant en lui un maître, le soldat y trouve

aussi un modèle à suivre et un ami qui le protége.

C'est peut-être dans les corps où vous servirez que la discipline est le plus nécessaire, et où la moindre transgression à ce qu'elle prescrit pourroit occasionner d'inutiles et fortes dépenses à l'état. Comment un chef pourra-t-il répondre de ses projets, lorsque les sous-ordres se dispenseront d'en surveiller l'exécution, ou si, plus coupables encore, ils se permettent de lui donner comme certains des renseignemens non vérifiés et obtenus par des opérations fautives? Dites-moi, si votre compas, trop libre dans sa charnière, ne conserve pas exactement la mesure prise sur l'échelle, n'aurez-vous pas recours à un instrument plus sûr? Eh! que sommes-nous à l'égard de nos chefs, sinon des instrumens dont la justesse dépend de notre soumission aux lois de la discipline? Mais c'est pendant que vous êtes jeunes qu'il faut contracter l'habitude d'être exacts à remplir vos devoirs, et celle de l'obéissance et du respect envers vos supérieurs; c'est à compter de ce moment même qu'il faut prendre la résolution de ne jamais vous écarter de ce que prescrit la discipline, car c'est le moyen le plus sûr de vous avancer. Ayez des égards pour vos chefs, et ils se plairont à vous transmettre ce que l'expérience leur a appris: gagnez l'amour de vos subordonnés, et vous en obtiendrez l'impossible.

Les qualités qui caractérisent l'homme de guerre sont, la patience , la constance , le courage, et, avant tout, une constitution forte et robuste qu'il entretiendra par l'exercice, la tempérance et la sobriété.

Il est possible que l'officier n'ait pas autant besoin de la force du corps ; mais, s'il en est dépourvu, il doit éviter avec d'autant plus de soin tout ce qui pourroit l'affoiblir encore. L'officier se distinguera par une valeur froide, tranquille et réfléchie, et, quant à son instruction , la nature de son service, c'est-à-dire la manière dont il doit concourir à l'exécution des vues du général, détermine les connoissances qu'il doit le plus approfondir, ainsi que celles qui lui sont particulières.

Les officiers généraux, conformément à leur dénomination , posséderont d'une manière éminente les qualités des officiers de toutes les espèces d'armes; mais ce qui les distinguera principalement, c'est le grand art de savoir commander aux hommes et en tirer le plus grand parti dans toutes les circonstances possibles : c'est le coup d'œil militaire, c'est-à-dire cette faculté de saisir promptement les rapports des choses que l'on considère, et d'appliquer rapidement les principes généraux et théoriques aux cas particuliers qui se présentent à chaque instant. C'est un don de la nature qui se développe par l'étude et par la pratique.

L'art de la guerre, pris dans l'acception la plus générale, apercevroit et mettroit en usage le moyen le plus direct d'atteindre infailliblement le but de la guerre dans toutes les hypothèses possibles; mais, restreint par des circonstances particulières , il est borné à l'application des connoissances humaines, et a pour objet la constitution militaire, l'organisation et l'emploi des armées relativement aux rapports de tous genres qui existent entre les puissances. La constitution de la force armée est arrêtée définitivement par le gouvernement ; mais il ne peut que lui être avantageux de consulter, sur ce point, les généraux auxquels il en donnera le commandement. Dans l'emploi spécial d'une armée , consiste proprement la science des généraux ; mais ils n'ont pas toujours *carte-blanche*, et le gouvernement leur trace quelquefois le plan d'opérations auquel ils doivent se conformer dans les points principaux. La circonstance la plus favorable , et qui doit amener les plus brillans succès, est donc celle où le souverain est grand homme de guerre, car il donne lui-même à sa force militaire une constitution propre à faire réussir ses projets sans être obligé de les découvrir, et, au-dessus de toute responsabilité, de toute jalousie, ne prenant conseil que de l'occasion , et pouvant, sans différer, récompenser ou punir, commander en personne son

armée, c'est infailliblement la conduire à la victoire.

Voyez Traité d'art militaire et de fortification, par M. le colonel baron de Vernon ; Mémoires de Montécuculli; Histoire de l'administration de la guerre, par M. Xavier Audouin ; Encyclopédie méthodique.

NOTA. Croyant inutile d'indiquer plusieurs fois les ouvrages qui m'ont servi de guides, je vous prie, lorsque le sujet d'une leçon pourra être traité dans les ouvrages cités antérieurement, d'y chercher les développemens que je n'aurai pas donnés.

DEUXIEME LEÇON.

FORMATION DE L'INFANTERIE ET DE LA CAVALERIE.

LA constitution militaire est l'ensemble de toutes les lois et ordonnances relatives à la force armée : elle a pour objet le recrutement, l'armement , la discipline, les récompenses , la formation de chacune des armes actives, leur rapport numérique, et, en général, elle doit prévoir et régler tout ce qui peut garantir la tranquillité intérieure, et procurer la considération au dehors en rendant le militaire plus utile, plus heureux et moins à charge à l'état: enfin, la constitution militaire dépend principalement des moyens du gouvernement, du caractère national, de la nature des pays qui peuvent deve-

nir le théâtre de la guerre, et de la constitution des forces étrangères.

Il n'entre pas dans mon plan de parler de l'administration , ni de la dépense, deux parties essentielles dépendantes l'une de l'autre, et dirigées par les ministres de la guerre, de manière que la première marche sans rouages inutiles et sans frottement, et qu'une économie bien entendue préside à la seconde.

Nous ne reviendrons pas sur l'armement.

Nous ajouterons à ce que nous avons dit relativement à la discipline, qu'autrefois que la mort ou l'esclavage étoient les suites ordinaires d'une défaite, la nécessité de vaincre étoit suffisamment sentie, et il ne falioit pas d'autre motif pour engager les guerriers à se soumettre à la discipline et pour les exciter à des actions héroïques ; mais, chez les nations civilisées, lorsque le pis qui puisse arriver aux vaincus, est de changer de gouvernement, il faut soutenir la discipline par les punitions et par les récompenses , surtout par ces dernières, parce qu'elles ont l'avantage de porter aux actions sublimes.

L'avancement vous flattera d'autant plus que vous paroîtrez , par votre âge, plus éloignés des grades que vous aurez obtenus ; mais telles brillantes que soient les actions qui vous les auront mérités, ne perdez jamais de vue qu'en vous élevant , le gouvernement a compté sur vos efforts pour vous rendre tout à fait dignes , par votre

instruction, d'une récompense qu'il ne peut accorder à la seule valeur. Les décorations militaires sont d'un prix infiniment supérieur à celui des grades; elles sont l'objet des désirs les plus ardens et des regrets les plus cuisans; elles attesteront à tous les yeux les services que vous aurez rendus, la satisfaction du gouvernement, et seront une proclamation continuelle de vos belles actions. Comment pourriez - vous être honorés davantage? et quelle récompense pécuniaire pourroit être en rapport avec le sacrifice de la vie, et avec toutes les privations auxquelles les militaires sont assujétis ?

Nous parlerons successivement de la formation des différentes armes, en nous bornant, dans cette leçon, à ce qui concerne l'infanterie et la cavalerie.

Si tous les membres de la société avoient un égal intérêt à la chose publique, et s'ils étoient animés d'un vif patriotisme, il seroit possible, peut-être, que les enrôlemens volontaires suffissent au recrutement de la force armée, et que ce mode n'eût besoin que d'être régularisé; mais, lorsque l'obligation de servir la patrie, qu'imposela reconnoissance et l'amour raisonné de soi-même, est méconnue ou combattue par l'intérêt personnel, il est nécessaire que le gouvernement la rappelle, et entre les différentes manières de lever la portion de la. nation qui doit porter les armes, la conscription militaire,

en usage en France, est la plus juste, car elle est une suite naturelle de cette obligation.

On répartit les recrues dans l'arme à laquelle leur constitution physique les rend le plus propres; on les habille, ayant en cela moins égard au coup d'oeil qu'à la nécessité de conserver leur santé, et de leur laisser la liberté entière des mouvemens qu'ils seront obligés de faire; on équipe, et enfin on arme ces nouveaux soldats selon la destination qu'on leur a donnée; mais suffit-il ensuite de leur montrer l'ennemi et de les abandonner à l'impétuosité de leur courage, et n'y a-t-il pas une disposition à leur donner pour qu'ils puissent être dirigés plus efficacement?

Le raisonnement et l'expérience prouvent que l'ordre l'emportera toujours sur le nombre, ainsi que sur la force individuelle et le courage d'une multitude confuse; or, la manière la plus naturelle de disposer des hommes, est de les placer à côté et derrière les uns des autres, par rangs et par files. Une troupe, ainsi ordonnée, a donc la forme d'un rectangle, dont le premier rang vers l'ennemi est le front, tandis que les deux files extrêmes, perpendiculaires sur celui-ci, sont les flancs. Les soldats du premier rang devroient être ceux dont la discipline et la bravoure sont les mieux constatées, et on mettroit au milieu les recrues qui n'ont pas encore été éprouvés. Dans l'infanterie, dont nous allons

d'abord nous occuper, la nature de l'armement permet que les hommes, formant un rang, se touchent, pour ainsi dire, coude à coude, et que les files soient formées tant plein que vide.

Pour parvenir à connoître les dimensions du rectangle dont il vient d'être question, c'est-à-dire pour déterminer le nombre d'hommes qu'on peut mettre dans le rang, ainsi que dans la file, remarquons que toute troupe, de même qu'un homme bien organisé, doit avoir ces trois propriétés, la force, l'agilité et la mobilité.

La force d'une armée a bien pour principe la force individuelle de chaque homme; mais ce n'est pas par addition qu'il faut en conclure la première: l'adresse, le coup d'œil, la capacité du chef, la discipline et l'instruction du soldat, multiplient plus ou moins cet élément. La force particulière d'une troupe, considérée par rapport à la faculté de pouvoir rompre l'ennemi par le choc, abstraction faite de l'armement, semble, au premier coup d'œil, devoir augmenter indéfiniment avec le nombre des rangs; mais malgré que plusieurs raisons empêchent qu'on puisse comparer exactement le choc d'une troupe avec celui d'un corps physique, l'expérience ayant fait voir que l'ensemble d'action, pour produire le choc proprement dit, ne s'étend guères au delà du seizième rang, ce nombre est le maximum auquel il paroît qu'on doive,

relativement au choc , arrêter la hauteur d'une troupe ordonnée en rangs consécutifs.

L'agilité est nécessaire pour saisir plus promptement l'occasion d'un mouvement avantageux, et dans les circonstances où une troupe doit agir par son choc, le coup sera d'autant plus terrible qu'elle jouira davantage de cette qualité, puisqu'il a pour mesure le produit militaire de la masse par la vitesse. L'agilité est la qualité essentielle, car une troupe qui en est dépourvue sera défaite, par la même raison qu'un gros homme, épais, mal-adroit, sera terrassé par un autre, moins fort, mais plus agile. Or, la figure rectangulaire résultant dé l'ordre que nous avons établi dans la troupe, elle sera en désordre à proportion de ce que cette figure perdra de sa régularité; d'où, il suit que les rangs, tout en marchant vîte, doivent cependant le faire sans flotter ni perdre l'alignement, ce que l'expérience montre possible s'ils ne sont pas composés de plus deux cents hommes. Pourtant on augmente ce nombre de plus de moitié parce qu'on attache peu d'importance à un alignement, en quelque sorte, mathématique et parce que la vigilance des officiers et plusieurs hommes exercés, placés de distance en distance, contribuent à le conserver, malgré l'inexpérience des nouveaux soldats. Quant à l'influence de la profondeur de l'ordonnance sur l'agilité, il est à peu près reconnu que, dans

la marche, il n'existe plus de dépendance de mouvement, ou de liaison entre les rangs, au-delà des douze premiers.

La mobilité signifiant la possibilité de se mouvoir, et les raisons qui provoquent le mouvement d'une troupe, de même que les obstacles qui s'y opposent, prenant tous naissance dans la nature de son armement, dans la disposition de l'ennemi et dans les accidens du terrain, il faut que l'ordonnance ait la propriété de permettre l'emploi des armes en usage, de convenir à tous les mouvemens de l'ennemi et de s'adapter à toutes sortes de terrains. Ainsi, I° relativement au terrain, la mobilité est moindre dans une grosse troupe que dans une médiocre ; 2° relativement à l'ennemi, la mobilité exige que la troupe puisse se mouvoir facilement, se séparer en parties susceptibles de marcher en avant dans tous les sens; 3° enfin, relativement à l'armement, nous remarquerons que, depuis qu'on a jugé convenable de réunir l'arme de main et celle de jet, dans le fusil et sa bayonnette, le quatrième rang ne peut plus faire usage de son arme; ensorte qu'il est inutile de donner plus de trois rangs à l'ordonnance relative au feu, ou propre à la défensive, et qu'il est préférable, dans ce cas, d'avoir un plus grand nombre de files, afin défaire essuyer plus de feu à l'ennemi et de souffrir moins du sien. Une plus grande profondeur, quant à l'usage de l'arme, seroit

de même inutile, dans le combat corps à corps, si nous ne savions qu'il n'y a pas de moyen plus infaillible d'enfoncer l'ennemi que de l'aborder sur une grande profondeur.

Nous pouvons conclure de ce qui précède 1° que dans l'infanterie, l'unité de force, ou le *bataillon*, peut difficilement être de plus de mille hommes; 2° que, pour la défensive, le bataillon sera sur trois rangs; 3° qu'étant divisé, sous les armes, en un certain nombre de parties, il pourra être disposé pour attaquer; car chacune des fractions est encore sur trois rangs, ou, selon une opinion contraire à l'usage, elle vient d'être préalablement disposée sur trois files; dans le premier cas, on placera ces fractions les unes derrière les autres, et, dans le second, on les rapprochera latéralement.

Etudions, dans le même esprit, l'ordonnance de la cavalerie: ainsi que l'infanterie, la troupe à cheval s'ordonne par rangs et par files, et doit réunir la force, l'agilité et la mobilité.

Si on vouloit n'obtenir qu'une force de résistance et d'inertie, on pourroit serrer la troupe latéralement et appuyer le poitrail de chaque cheval entre les croupes des deux qui sont devant lui; mais, puisqu'elle doit agir, les chevaux ne peuvent ainsi s'enchâsser : il faut devant eux un intervalle qui détruit la pression des rangs et réduit le choc à celui du premier seulement. La difficulté de conduire son cheval est pour le ca-

valier un obstacle à ce qu'il puisse se tenir sur l'alignement aussi bien que le fantassin, et par conséquent le front doit être ici beaucoup moins étendu: il peut varier entre cinquante et cent hommes; encore n'admet-on cette dernière limite qu'en supposant l'instruction générale portée à un certain degré et en plaçant, de distance en distance, dans le premier rang, les cavaliers les plus exercés, montés sur des chevaux souples, forts et dociles. Mais, au-dessus de cent hommes, le front seroit sujet à flotter, à s'ouvrir ou à crever au centre et manqueroit parconséquent de célérité.

Un second rang contribue à maintenir l'alignement du premier, par les atteintes que reçoivent les chevaux restés en arrière, et parce que les hommes du second rang, sans être vus par ceux du premier, servent cependant de règle à ceux-ci pour ne pas trop s'ouvrir, ni trop se serrer. Un troisième rang rectifieroit de la même manière l'alignement du second, et, par suite, celui du premier; mais il résulte, de la crainte des ruades, de la diminution d'élasticité du sol et des faux pas, une altération, de plus en plus considérable, dans la vitesse des rangs qui suivent le premier; ensorte que leur multiplicité est plus contraire à l'agilité que la rectitude d'alignement qui enrésuîteroit ne lui est favorable.

D'ailleurs, une troupe qui auroit beaucoup de profondeur, exécuteroit très-difficilement

certains mouvemens; par exemple, celui de tourner sur un angle pour faire face vers l'un de ses flancs, et cette difficulté seroit un nouvel obstacle à l'agilité. On peut donc fixer la profondeur de l'ordonnance de la cavalerie à deux rangs, telle qu'elle a lieu en France, ou au plus à trois.

Le combat avec l'arme à feu est interdit à la cavalerie en troupe, par la difficulté de l'exécuter avec efficacité; mais, propre au choc, il faut rendre le coup violent autant que possible, s'attachant à augmenter la célérité de cette arme, en donnant par unités de force , ou *escadrons*, d'un petit front et sur deux ou trois rangs seulement. Le dernier rang sert à boucher les vidés qui ont lieu dans le premier, et à augmenter le nombre des combattans lorsqu'on est mêlé avec l'ennemi. L'escadron français est d'environ cent cinquante hommes, et il tient aussi le milieu entre les limites qu'on assigne à l'unité de force de cavalerie.

L'ordre profond, généralement parlant, ne convient donc point à la cavalerie; mais dans les occasions où, par exception, il faut le prendre, on y parviendra au moyen de la division fractionnaire de l'escadron en plusieurs parties.

Reprenons : vous avez déjà entrevu que, par *ordonnance*, j'entendois la disposition rectangulaire, par rangs et par files, qu'il est naturel d'adopter pour établir, dans une troupe, l'or-

dre qui doit y régner sur le champ de bataille. L'ordonnance se divise en ordre mince, on *en bataille,* et en ordre profond, ou *en colonne* , selon le rapport qui existe entre son front et sa hauteur. De la nécessité de prendre l'ordre qui convient, selon les circonstances qui se présentent, résulte celle de partager l'unité de force en un certain nombre de parties susceptibles de divers arrangemens dans leur rapprochement. Cette division, qui n'existe que sous les armes, tient à une division primitive et, pour ainsi dire, intérieure relative à l'organisation de l'unité de force ; c'est-à-dire, au nombre d'officiers, de sous-officiers et de soldats dont elle doit être composée pour qu'en tout temps elle soit bien tenue. Quelques personnes regrettent l'identité qui avoit lieu , il y a près de quarante ans, entre ces deux divisions.

La formation est la disposition d'une troupe d'infanterie ou de cavalerie par rangs, files et divisions : elle embrasse par conséquent l'organisation et l'ordonnance. Celle-ci influe sur l'autre et dépend elle-même de l'armement. Ainsi on peut dire que la formation a pour but de porter au plus haut degré d'intensité les propriétés dont il faut que l'unité de force soit pourvue.

Pour compléter ce qui regarde la formation suivant la définition qui précède, voici un aperçu de la division adoptée en France : le bataillon

BIBLIOTHÈQUE

se partage, sous les armes, en deux demi-bataillons, quatre divisions, huit pelotons (qui sont les compagnies de l'organisation) et seize sections; l'escadron se partage en deux divisions (qui sont les compagnies), et quatre pelotons. Le chef de bataillon commande le bataillon; mais le chef d'escadron a sous ses ordres deux escadrons dont chacun est commandé par le plus ancien capitaine.

Les auteurs militaires varient sur l'acception des mots *formation, ordonnance* et *ordre,* et il leur arrive quelquefois de les substituer l'un à l'autre; mais cette difficulté, embarrassante lorsqu'il s'agit de donner une définition, disparoît à la lecture de leurs ouvrages.

Nous n'examinerons pas si le bataillon est composé d'un trop grand nombre d'hommes; s'il conviendroit d'adopter d'autres armes, ou de modifier celles en usage; si l'ordonnance est trop foible, ou s'il convient de la changer; comment devroit être faite la division du bataillon; si on devroit former la colonne avec des intervalles perpendiculaires au front plutôt que parallèles; quelle doit être l'ordonnance primitive, ni dans quelles circonstances on doit préférer l'une à l'autre: il ne nous appartient, en aucune manière, de décider entre les militaires instruits qui, sur ces divers points capitaux, ont soutenu des opinions différentes. Mais ces questions, par leur importance et par

leur difficulté même, oui un attrait puissant qui nous garantit qu elles seront enfin éclaircies par nos chefs militaires.

Voyez Essai général de tactique, par M. de Guibert; Elémens de tactique pour la cavalerie, par M. Mottin de la Balme; Mémoires militaires du général Lloyd ; Commentaires des Mémoires de M. le comte de Saint-Germain , et autres.

TROISIEME LEÇON.

INSTRUCTION DE L'INFANTERIE ET DE LA CAVALERIE.

IL ne suffit pas de vous avoir montré une troupe d'infanterie, ou de cavalerie, formée en bataille, ou en colonne, et prête à exécuter les ordres qui lui seront donnés; il faut encore vous dire sur quoi peuvent porter ces ordres et ce qu'ils supposent de connoissances dans les chefs. En d'autres termes: je vais, dans cette leçon, essayer de vous mettre au courant de l'instruction pratique et théorique de chacune de ces deux armes, en commençant par l'infanterie.

Tout ce que doit savoir exécuter une troupe, en temps de guerre, dans les différentes circonstances où elle peut se trouver, ne peut

mieux s'apprendre que par une pratique simulée et journalière qui familiarise le moral avec ce que ces circonstances peuvent avoir d'extraordinaire et fasse contracter au soldat une habitude d'exécution en quelque sorte machinale, en même temps que l'officier contracte celle de commander avec sang-froid. Or, il est indispensable qu'une troupe sache se servir de ses armes et se mouvoir; ainsi l'exercice militaire sera principalement relatif à ces deux choses : le maniement des armes et les différers mouvemens.

Cependant, nous pouvons étendre cette signification ordinaire de l'exercice et regarder, comme en faisant partie, le simulacre de certains travaux militaires dont la direction émane des attributions du corps du génie, mais ne peut être étrangère aux officiers des autres armes; et, encore, comme en étant le préliminaire, les exercices du corps qui l'endurcissent, lui procurent une santé plus robuste et le rendent plus propre au pénible métier des armes, puisque l'intérêt du gouvernement est d'entretenir dans la masse des citoyens la force, la souplesse, le courage et le goût de l'art militaire, par des institutions analogues à celles des anciens et assorties à nos mœurs.

C'est dans la nature et dans la construction du corps humain qu'il faut chercher la position du soldat sous les armes ; afin que, n'étant point

gênante, il la puisse prendre de lui-même et sans effort. Le maniement des armes sera simple, court et naturel, afin d'économiser le temps pour des choses plus essentielles : le soldat doit pouvoir porter son fusil de la façon la moins fatigante; savoir se reposer dessus ou s'en débarrasser, et le reprendre par des mouvemens faciles; enfin, il doit connoître la manière la plus avantageuse de s'en servir, en le considérant soit comme arme de main, soit comme arme de jet; comme arme de main, il faut être exercé à mettre la baïonnette au bout du canon, à la remettre dans le fourreau, et il y auroit une sorte d'escrime à montrer pour s'en servir; comme arme de jet, il faut savoir charger le fusil, coucher en joue et tirer; surquoi on doit remarquer la justesse du tir, les circonstances où on doit combattre l'ennemi par le feu, la direction des feux et leurs différentes espèces.

La nécessité de tirer juste n'a besoin que d'être énoncée pour être sentie; mais les moyens d'y parvenir, dépendant principalement de la construction de l'arme, du phénomène de l'inflammation de la poudre et de la loi suivant laquelle se meut la balle, manquent d'une certitude rigoureuse. Tout ce qu'on peut dire c'est que, le fusil ayant moins d'épaisseur de matière à son extrémité qu'à la culasse, il en résulte que, lorsque le rayon visuel suivant

lequel on mire un objet est horisontal, l'axe que suit la balle ne l'est pas et elle relève, comme on dit vulgairement; mais, obéissant à l'action de la pesanteur, elle vient recouper la ligne de mire à une distance, plus ou moins grande, qu'on peut cependant fixer à environ 120 ou 160 mètres selon que la baïonnette est ou n'est pas jointe au fusil. En nommant cette distance *portée de but-en-blanc,* on veut exprimer qu'à cette distance, il faut viser le but pour le frapper, et que par conséquent si l'ennemi est plus ou moins éloigné, on ne pourra le toucher qu'en ajustant au-dessus ou au-dessous de lui. L'observation a appris à plusieurs chefs de corps que, sans la baïonnette, à trois cents mètres, il falloit viser aux chapeaux; à deux cents, viser à la ceinture; et à cent mètres viser aux jambes. Le fusil tiré à peu près horisontalement peut porter à six cents mètres et, en élevant l'arme, la balle iroit à douze cents mètres; mais la bonne portée, celle à laquelle le feu de mousqueterie commence à être efficace est au plus de deux cents mètres.

Presque tous les auteurs nient que les feux de mousqueterie soient meurtriers; à peine si un seul coup porte sur quatre à cinq cents qui sont tirés: la gêne et rémotion du soldat; la différence dans la quantité de poudre et dans la manière de charger; la mobilité de l'ennemi

et la fumée qui le cache sont les principales raisons qu'ils allèguent, et qui leur persuadent qu'on ne peut compenser ces défauts de notre arme de jet que par la multiplicité des coups, c'est-à-dire, en tirant vîte. Il faut donc beaucoup exercer le soldat à tirer suivant la manière qu'on reconnoît la meilleure pour que la balle rase le terrain, au plus à hauteur d'homme parce que, vu l'étendue horisontale de l'ennemi, on ne peut guères le manquer qu'en tirant trop haut ou trop bas.

Le feu direct, ou perpendiculaire au front du bataillon, est le plus ordinaire, cependant on peut se procurer des feux obliques qui se croisent et convergent devant l'ennemi. L'obliquité a des bornes d'autant plus étroites que l'on fait tirer plus de rangs à la fois, car il en résulte une position d'autant plus forcée pour le soldat. On augmentera les avantages de cette méthode en écharpant les divisions qui doivent exécuter ce feu, mais aussi on tombe dans l'inconvénient de désunir un peu la troupe en y formant des jours dont peut-être l'ennemi pourroit profiter.

On peut distinguer les feux selon qu'on les fait exécuter par rangs ou par divisions, avec ou sans mouvement. Les qualités générales du feu sont d'être sans danger pour la troupe, soumis à la volonté du commandant, d'une exécution facile, et meurtrier pour l'ennemi;

ainsi, les feux de tous les rangs, entiers ou partiels, exécutés sans faire mettre genou en terre au premier rang ont quelque danger parce que l'arme est trop courte; les mêmes, s'ils supposent la génuflexion, sont incommodes, lents et dangereux; ceux de deux rangs, dans lesquels les armes du second sont chargés par le troisième sont dangereux d'une autre manière, parce qu'on ne sait pas si le coup est parti. On se sert pourtant de ces feux de rangs contre la cavalerie ou lorsque l'ennemi attaque décidément et avec la baïonnette, parce que ce sont les seuls qui soient capables d'arrêter et de renverser de grands efforts; mais il faut alors en ménager la conduite de manière que les deux derniers rangs fassent leur dernière décharge quand l'ennemi est à vingt-cinq pas et que le premier rang réserve la sienne pour la faire à bout touchant.

Les feux de divisions, si elles sont considérables, laissent des intervalles privés de feu, vers lesquels l'ennemi peut avancer; si elles sont petites, l'inconvénient précédent est moindre et cependant le bataillon produit la même quantité de feu; mais il faut les faire exécuter par deux fractions couplées ou contiguës qui tireront alternativement, ne s'embarrassant point des autres, car autrement, si on suit l'ordre d'ancienneté ou si les feux courent des extrémités au centre du bataillon, la confusion s'y

mettra bientôt. Les feux de divisions sont bons pour produire un effet plus imposant, mais, le soldat obligé d'attendre en joue le commandement, se fatigue et le coup part sans être ajusté. Dailleurs il est difficile qu'au milieu du tumulte, du croisement des commandemens, de la perte des chefs, ces feux ne se transforment pas en feu à volonté.

C'est ce dernier, ou feu de Billebaude, qui est le meilleur pour les combats de mousqueterie et le plus meurtrier de tous, car les hommes ajustent et tirent sans se presser. Ce feu commence par les files de droite ou de gauche, et cesse au roulement ordonné par le commandant.

Quant aux circonstances où il convient de faire feu, c'est toujours de pied ferme, lorsque des obstacles insurmontables vous séparent de l'ennemi, puisqu'alors vous ne pouvez engager de combat qu'avec l'arme de jet; mais lorsque le combat corps à corps est possible, soit que vous attaquiez, soit que momentanément vous jugiez devoir faire quelques pas rétrogrades, vous avez également intérêt de marcher sans vous arrêter, afin que, dans le premier cas, l'ennemi ne se mette pas hors de portée et ne se rallie pas, et que, dans le deuxième cas, il ne vous trouble pas dans l'intention que vous avez de gagner le terrain avantageux où vous voulez combattre: entremêler la marche de quelques décharges de mousqueterie, c'est la retarder et

faire moins de mal à l'ennemi qu'on n'en reçoit. Cette maxime n'empêche pas qu'une troupe, serrée de trop près dans sa retraite, ne se retourne et ne fasse sur l'ennemi une décharge qui l'éloigné.

Les mouvemens militaires sont relatifs à l'unité de force et à ses subdivisions, ou à un ou deux régimens de la même arme, ou à un corps d'armée; ils se nomment respectivement, dans ces trois cas, manœuvre de détail, manœuvre et grande manœuvre, ou, plus correctement, évolution, manoeuvre et mouvement, ces dénominations dérivant de la comparaison qu'on fait d'une armée avec un être animé.

Les mouvemens d'armées s'exécutent par des marches, et tiennent à l'emploi des armées dont nous parlerons plus tard.

Les manœuvres se composent d'évolutions. Une évolution est le mouvement que, relativement aux circonstances qui peuvent se présenter, une troupe fait sur elle-même, pour changer sa manière d'être; ainsi, elle peut avoir pour objet un changement de place ou un changement de forme.

Le fondement de tout mouvement est la marche dont l'élément est le pas. Chaque individu a un pas qui lui est propre, et qui diffère en étendue aussi bien qu'en vitesse de celui d'un autre individu. Mais sous les armes, où on ne sauroit établir trop d'ordre dans la troupe, où

les hommes sont pressés de tous côtés, et où les officiers ont souvent à combiner l'espace à parcourir avec le temps que doit durer le mouvement, il est nécessaire d'assujétir les soldats à l'accord du pas, à son égalité et à l'exécuter de la même manière, c'est-à-dire par un même mécanisme.

On peut considérer le pas par rapport à son étendue, à sa vitesse et à sa direction. Le pas a soixante-cinq centimètres; mais, en augmentant un peu sa vitesse, on pourroit le faire plus grand. Une troupe, dans une minute, fait soixante-seize pas ordinaires, cent pas improprement appelés pas accélérés, et de pas de course ou de charge, un nombre qui croît progressivement en approchant de l'ennemi, sans cependant être tel qu'il puisse essouffler la troupe. Le pas est direct s'il a lieu en avant, perpendiculairement au front, et il est oblique s'il a lieu suivant une direction qui fasse un demi-angle droit avec le front. Ce dernier pas peut quelquefois servir et donne de l'aplomb, mais il est difficile et court, car étant de soixante-cinq centimètres suivant la direction oblique, il est de quarante-six seulement en avant et d'autant sur le côté. Le pas en arrière, lorsqu'on le juge utile, ne peut durer que quinze ou vingt pas au plus. Quand les soldats sont bien affermis dans les principes du pas, en leur en faisant d'abord observer tous les temps, et les leur faisant exécuter

comme par ressort, ils mettent ensuite du liant dans leurs mouvemens.

La marche a pour but de transporter une troupe d'un lieu dans un autre; ce qui a lieu pour faire route, ou pour exécuter en ordre un mouvement quelconque. Dans le premier cas, on laisse plus de liberté au soldat; il marche son pas naturel, modifié par son éducation militaire, et n'est astreint qu'à ne pas s'écarter des hommes qu'il a près de lui dans l'ordre du combat; dans le deuxième cas, la troupe est formée en ordre, et l'accord doit exister dans le pas, ainsi que l'égalité de vitesse et d'étendue.

Dans la marche, il faut conserver l'alignement, et surtout il est nécessaire de suivre exactement la direction prescrite: on parviendra à y mettre la régularité convenable par le tact des coudes et en marchant la tête droite.

On ne peut établir l'accord du pas qu'en faisant marcher en cadence; mais cela ne peut guères avoir lieu que sur une esplanade, et non dans les chemins difficiles, ni dans le tumulte d'une action, et dès-lors on doit considérer la marche cadencée comme celle d'école, et devant conduire à la marche militaire, dont l'objet est de parcourir, avec ordre, un espace déterminé dans un temps donné; car de même qu'il faut savoir dessiner pour faire des croquis, mesurer des lignes et des angles pour pouvoir en estimer à vue; de même le pas emboîté, mesuré

et cadencé rendra plus parfaite la marche militaire dans les terrains variés, accidentés et difficiles, laquelle a pour principes de marcher eu bon ordre, en silence et aussi serré qu'il est possible.

La musique exerce sur nos organes un pouvoir immense; mais les sons pleins, mâles et bruyans, étant les plus convenables pour faire naître dans nos âmes les passions vives et ardentes, nécessaires aux guerriers, et même cette fermeté inébranlable qui ne leur est pas moins utile, on ne doit admettre dans les musiques militaires que les instrumens capables de rendre des sons de cette espèce.

Les mouvemens individuels sur place, dans une troupe d'infanterie, n'en changent pas les dimensions; seulement les à-droite ou les à-gauche font le front du flanc, et les demi-tours renversent l'ordre que l'usage a établi en faveur de l'ancienneté. Mais ce seroit un préjugé nuisible que de tenir à cet ordre dans les circonstances où l'inversion ajoute à la simplicité et à la célérité du mouvement; car pour être dans un autre ordre, elle n'a confondu ni les rangs, ni les divisions, ni les files. Cependant, si on avoit des raisons de ne pas invertir la troupe qui auroit fait face en arrière, on auroit recours à la contre-marche, c'est-à-dire que la troupe marcheroit en tournant, et se repliant sur elle-même (comme une corde sans fin au-

tour d'une poulie) par files après avoir fait à droite, ou par division après avoir rompu.

Lorsqu'une troupe, en ordre de bataille, se meut tout d'une pièce, c'est-à-dire sans que son ordre intérieur varie, elle exécute une marche en avant, oblique ou en arrière, si son front reste parallèle à lui-même, et une conversion de pied ferme ou en marchant, si sa ligne de bataille tourne autour d'une de ses extrémités comme pivot fixe ou mobile. Dans le cas où le pivot ne peut être fixe, il ne se meut que très-lentement, parce que le guide placé à l'aile mouvante, ne peut faire que le pas naturel.

Les changemens de direction diffèrent des conversions, parce que pour la première évolution c'est le guide qui est le centre du mouvement: il se tourne, continue de marcher le pas ordinaire, tandis que la troupe, prenant le pas accéléré, vient successivement se ranger par files à côté de lui, et reformer le front perpendiculairement à la nouvelle direction. Ainsi, quand la troupe *converse* à droite, elle se meut d'une pièce, et quand elle *tourne* à droite, les files se désunissent et viennent successivement s'aligner avec le guide.

Une troupe étant en bataille, la transporter sur une ligne déterminée quelconque, est ce qu'on appelle *changement de front*, et on conçoit qu'on peut toujours en venir à bout par plu-

sieurs conversions entremêlées de marches, non que ce soit le meilleur moyen.

Que ce soit pour attaquer l'ennemi avec plus d'avantages, ou pour manœuvrer avec plus d'agilité ou simplement pour faire route, qu'une troupe en bataille veuille se former en colonne, elle le pourra faire de deux manières, selon que la direction qu'elle doit suivre, après le mouvement, est parallèle ou perpendiculaire au front primitif: 1°. On formera la colonne sur le flanc ou on rompra en colonne, en faisant, faire un quart de conversion vers ce flanc, à chaque division plus ou moins considérable de l'ordre en bataille; 2°. on formera la colonne sur le front, ou on ploiera la colonne sur une division quelconque qui restera fixe, en faisant faire à droite aux divisions de gauche, et à gauche à celles de droite, et les conduisant, en déboîtant, en arrière et en avant de la division sur laquelle a lieu le mouvement.

Une troupe en colonne se reformera en bataille par un quart de conversion de chacune de ses divisions. La colonne se déploiera sur une division quelconque, celles de la tête faisant à droite et celles de la queue faisant à gauche, et marchant toutes ensemble pour se mettre en ligne à droite et à gauche de la division d'alignement. Dans le premier cas, la colonne est nécessairement à distance, c'est-à-dire que les divisions sont éloignées entre elles d'une

quantité égale à leur front. Dans le deuxième cas, il est plus prompt de faire d'abord former la colonne par divisions un peu fortes et serrer avant de déployer.

La colonne à distance peut marcher en avant et changer de direction , soit en tournant, soit en conversant à pivot mobile. La colonne serrée marchera et changera de direction, en alignant la première division perpendiculairement à la nouvelle direction, et faisant marcher les autres divisions par le flanc pour venir se placer derrière la première.

Si nous passons à la cavalerie, nous voyons que le cavalier doit connoître le cheval, l'aimer, savoir se tenir dessus d'une façon solide plutôt qu'agréable, savoir le conduire par des moyens, je ne dirai pas rudes, mais plutôt de force que de finesse. Le cheval lui-même doit être habitué au feu et au bruit des armes, et dressé à ce qu'on exigera de lui. Ses allures sont le pas, le trot et le galop. Un cheval parcourt, en une minute, cent mètres au pas, deux cents mètres au trot et au moins trois cents au galop. Un cheval fait chaque pas de quatre-vingt-cinq centimètres, chaque temps de trot de cent vingt centimètres, et à chaque temps de galop près de quatre cents centimètres; mais cela dépend de l'individu.

La conformation du cheval, presque trois fois long comme il est large, interdit les mouvemens

individuels dans le rang; mais on y supplée en rompant par deux ou par quatre.

Il y a beaucoup d'analogie entre les évolutions de la cavalerie et celles de l'infanterie; mais elles sont en bien moindre nombre dans la première arme, parce qu'elle n'est pas propre au combat du feu, et qu'il lui suffit de se doubler, marcher en ligne, prendre l'ordre de marche et se remettre en bataille. Rarement elle a besoin de se mettre en colonne pour le combat, ce qui peut pourtant lui arriver s'il faut charger de la cavalerie dont les ailes seraient appuyées et ne pourraient être inquiétées par de l'infanterie, ou s'il falloit désunir une masse d'infanterie environnée. Mais alors c'est l'ordre en colonne, à distance, afin de répéter les efforts contre l'ennemi; mais la profondeur de cette colonne a des bornes, car si huit ou dix charges n'ont pas réussi, celles qu'on ferait ensuite n'auraient pas un succès plus heureux, à cause des hommes et des chevaux entassés devant le front de l'ennemi, et qui lui font un rempart. Il vaut donc mieux attaquer plusieurs points à la fois, tels que ceux qui paroissent foibles ou tels que les angles.

Une évolution, en nous résumant, est donc relative à une médiocre quantité de troupes, à de petits espaces de temps et de terrain, et elle se commande à la voix et s'exécute au pas de manoeuvre et l'arme au bras. On les exé-

cute de la sorte parce qu'ayant souvent lieu pour passer d'une ordonnance à une autre et l'ordre n'existant dans la troupe qu'avant ou après, elles sont un état critique dont il faut sortir au plus vite. Plus la troupe sera exercée et plus elle sera aguerrie, moins révolution sera dangereuse. Ainsi sa possibilité, en présence de l'ennemi, est relative: on osera moins avec de nouveaux soldats qu'avec d'anciennes et valeureuses troupes.

Connoissant qu'un fantassin, ou un cavalier, a un ou deux pas de front, que la troupe est composée de tant d'hommes et s'ordonne sur trois ou deux rangs, on saura le front; on peut évaluer les espaces parcourus par la subdivision qui a le plus à marcher et parconséquent, d'après la vitesse du pas, le temps sera connu. Jugeant encore, par le coup-d'oeil, la distance de l'ennemi, sa manière ordinaire de marcher et mettant les choses hors de doute, on pourra apprécier le temps qu'il mettra à parcourir cette distance et se régler en conséquence. Au surplus, le parti que l'on prendra sera dicté plutôt par cette espèce de tact qui est le résultat de l'expérience et de l'habitude de réfléchir, que par une suite de calculs qui demanderoient plus de temps que l'évolution même.

Cependant ces calculs, hors de saison vis-à-vis de l'ennemi, peuvent s'appliquer dans le cabinet, car la meilleure manière d'étudier

cette matière, c'est le crayon a la main : en se proposant pour problême, l'exécution d'une des évolutions du règlement, vous calculerez les espaces et les temps, et vous ferez surtout attention que les subdivisions ne peuvent se rencontrer pendant le mouvement, que par conséquent, si quelques directions se croisent, les deux subdivisions ne doivent pas être, au même moment au point d'intersection; vous choisirez de préférence l'évolution qui mettra à même d'être plutôt en état, du moins partiellement, de combattre l'ennemi.

En général les évolutions doivent être réduites au moindre nombre, on doit choisir les plus courtes, et s'il s'en trouvoit de synonimes qu'on pût employer indifféremment, il faudroit n'en enseigner qu'une pour ne pas charger inutilement la mémoire du soldat.

Ce que je viens, d'après les auteurs les plus estimés, de mettre sous vos yeux relativement à l'exercice proprement dit de l'infanterie et de la cavalerie concerne principalement les soldats quant à l'exécution ; mais, quant à la direction , cela constitue l'habileté du simple officier d'infanterie, ou de cavalerie, avec les proportions et les différences relatives à la nature des deux services. Cette première partie de leurs connoissances se réduit donc à ce qu'on appelle la conduite et le jeu des mouvemens particuliers. Mais comme ils peuvent être détachés et com-

mander en chef une troupe, et qu'ils sont appelés à monter jusqu'aux grades les plus élevés, ils sont obligés d'agir d'après eux-mêmes, et ce ne sera qu'après avoir réfléchi profondément sur la conduite des militaires qui les ont précédés qu'ils pourront être en état de prendre le parti le plus avantageux.

La théorie comprendra les ordonnances militaires, et des notions sur les autres armes, afin de les suppléer autant que possible; la géographie, les langues et l'histoire, en un mot les qualités naturelles ou acquises dont la réunion forme un bon général sont exactement celles qui dans un degré moins avancé, font un bon officier.

Voyez le Réglement concernant l'exercice et les manœuvres de l'infanterie, du Ier août 1791; l'Ordonnance provisoire sur l'exercice et les manœuvres de la cavalerie, du Ier vendémiaire an 13 (1804).

QUATRIEME LEÇON.

DE L'ARTILLERIE.

La force physique des hommes n'étant point en proportion avec le désir qu'ils ont de vaincre leurs ennemis, ils ont été conduits à inventer les machines de guerre qui ne peuvent être mises en action que par plusieurs individus.

D'un autre côté, leurs méditations continuelles les ont portés à appliquer les découvertes , dans les autres arts, à celui de la guerre pour le but qu'ils s'en proposent, qui est la conservation de l'existence politique. Par exemple, lorsqu'au quatorzième siècle, le hasard fit prendre feu à un mélange de salpêtre, de soufre et de charbon et qu'il en résulta une explosion, l'art de la guerre tira parti de cette découverte et substitua à la force de torsion ou de tension des cordes, dans les machines alors en usage, la force expansive de la poudre.

Pour faire cette substitution, il fallut enfermer le fluide qui se dégage et ne lui laisser d'issue que du côté de l'ennemi: la nature des choses voulut donc que cette nouvelle arme fût un tube cylindrique ouvert par un seul bout et auquel, par cette raison, on donna le nom de *canon.* L'imitation des cailloux lancés par les anciennes machines, ou l'expérience ont motivé la forme sphérique des projectiles. On voit qu'il y a nécessité que le diamètre de ces derniers soit un peu moindre que celui de l'ame ou intérieur de la pièce. Dès-lors la poudre ne chasse pas le boulet précisément suivant l'axe de la pièce, il la parcourt en zigs-zags et tend à la dégrader, surtout à son extrémité, c'est pourquoi cette partie est renforcée de matière, de même que l'endroit où est la poudre. On voit de là que l'ame est exactement cylindrique,

mais que la surface extérieure est conique, du moins à la considérer dans son ensemble.

On pourroit employer le fer pour fabriquer les canons; mais, forgé, il coûte jusqu'à présent, trop de main-d'œuvre, et coulé, il n'est pas assez résistant ou la pièce est trop lourde et ne peut être d'usage que sur mer. Si on emploie le cuivre pur, il est trop mou, trop ductile et la pièce est d'un mauvais service; mais en mêlant un dixième environ d'étain et un centième de zinc, on obtient un métal plus tenace et assez résistant qu'on nomme bronze. Le calibre et la destination de la pièce doivent influer sur les proportions du mélange.

Pour manœuvrer le canon, il faut, à une distance de terre qui soit commode, l'établir sur un assemblage de charpente ou *affût* dont il y a plusieurs espèces relatives aux différens objets qu'on a en vue. Ceci demande que le canon ait deux tourillons dont l'axe est au-dessous de celui de l'ame et divise le canon en partie antérieuse ou *volée* et en partie postérieure ou *culasse* qui est un peu plus pesante que l'autre pour que, pendant le tir, le canon ne s'incline pas en avant.

Les principales pièces de bois d'un affût sont les flasques qui sont deux pièces jumelles unies entre elles par trois ou quatre entretoises sur l'une desquelles repose la pièce.

Quelques accidens, ou le raisonnement, ont donné la bombe. C'est un projectile creux, contenant la poudre destinée à le faire éclater, et qu'on lance en la faisant arriver de haut, pour en assurer l'effet dans un espace resserré. Il faut par conséquent redresser l'arme, qui aura alors ses tourillons mieux placés à l'extrémité de la culasse, et qui devra nécessairement être courte pour pouvoir y placer commodément, et avec précision, la charge et le projectile,

Une autre raison pour que l'arme qui lance des projectiles creux soit courte, c'est qu'ils n'ont pas la même solidité que les boulets pour résister aux battemens dans l'intérieur de la pièce, et que le choc est d'autant plus violent qu'elle est plus longue. Le *mortier* sera, ainsi que le canon, renforcé à la bouche et autour de la chambre des poudres. Son affût, appelé c*rapaud,* est très-bas, et coulé en métal, d'une seule pièce, pour résister à la forte réaction qu'il éprouve.

Un mortier d'un grand diamètre, peu chargé de matière, et propre, par le moyen d'une foible charge, à lancer des pierres à une petite distance, se nomme *pierrier.*

La combinaison du canon et du mortier a produit l'*obusier.* L'obus lancé par cette bouche à feu, est un boulet creux, ou plutôt une petite bombe sans anses, qui frappe comme le pre-

mier, éclate comme l'autre, et produit infiniment de ravages dans plusieurs circonstances.

La *grenade* est un petit obus qu'on lance à la main , ou par le moyen d'un petit mortier portatif.

II y a différentes espèces de canons, qui se distinguent par le poids de leurs boulets. Les calibres en usage en France sont ceux de 24, 16, 12, 8 et 4; le dernier sert dans la guerre de campagne; les deux premiers dans l'attaque des villes fortes, et les deux autres dans les deux occasions, avec cette différence, que pour la guerre de campagne, leur longueur est réduite d'environ un tiers, afin qu'étant plus légers, ils exigent moins de chevaux pour leur transport, moins d'hommes pour les manœuvrer, et qu'ils puissent être utiles dans plus de circonstances. Il serait peut-être plus simple de n'admettre que les trois calibres de 24, 12 et 4, à cause du peu de différence dans les calibres et dans les effets..

Les mortiers et les obusiers se distinguent par le diamètre de leur bouche: on a des mortiers de 12, de 10 et de 8 pouces; des obusiers de 8 et de 6 pouces. Les mortiers de 10 pouces sont à grande ou à moyenne portée, selon que chambre contient plus ou moins de poudre. M. le général Gomer a simplifié la forme extérieure des bouches-à-feu, inutilement chargée de moulures, et a substitué à la chambre cylin-

drique des mortiers, une chambre conique qui se raccorde arec l'ame, permet à la bombe de s'appliquer exactement sans laisser d'évent entre elle et la paroi intérieure du mortier.

On proportionne le poids et la résistance de la bombe au choc qu'elle peut éprouver en sortant du mortier, à celui qu'elle éprouve en tombant, et au nombre d'éclats qu'elle doit fournir.

La manière de distinguer les variétés des bouches à feu, par leurs diamètres ou par le poids des projectiles, ne pouvant s'adapter au système décimal, sans occasionner beaucoup de confusion dans le service de l'artillerie, on peut ne la pas changer, et n'attacher aucune idée de mesure à ces nombres, en ne les regardant que comme des noms-propres.

Les troupes de l'artillerie ont une composition ou formation intérieure, analogue à la nature de leur service: on part de cette base que, l'une portant l'autre, une pièce exige huit hommes pour la manœuvrer, et que l'usage le plus ordinaire est de composer les divisions de six pièces.

L'ordonnance de l'artillerie ne peut avoir d'analogie avec celle de l'infanterie ou de la cavalerie, que pour les revues, parce qu'alors les hommes peuvent se mettre sur deux ou trois rangs pour être inspectés; mais, pendant l'action, ils sont rangés des deux côtés de la pièce

pour remplir les fonctions dont ils sont respectivement chargés, et auxquelles on les exerce en temps de paix. Si pourtant on considère les pièces, on pourra dire que leur ordre de bataille consiste à se placer sur un seul rang, et qu'elles ne prennent l'ordre en colonne que pour faire route: elles passeront de l'un à l'autre par des mouvemens analogues à ceux des autres troupes dans les mêmes occasions, car on ne peut pas dire que l'artillerie fasse positivement des évolutions dans le sens rigoureux qu'on doit attacher à ce mot.

Le service de garnison de l'artillerie consiste à surveiller la fabrication de la poudre, à la recevoir, la conserver; à diriger, méditer et perfectionner la fabrication des différentes espèces de bouches à feu, et de tous les projectiles en usage, ainsi que la construction des affûts, caissons de munitions, et de toutes les différentes voitures nécessaires à ce service; discuter les projets des arsenaux, magasins à poudre et autres bâtimens; présider à leur érection, veiller à leur conservation et à leur sûreté; faire confectionner, tenir en dépôt et distribuer les armes dont l'infanterie et la cavalerie font usage; enfin la conduite des corps sous leurs ordres, l'instruction du canonnier, et les rapports de l'artillerie avec les autres armes, doivent occuper les officiers dans tous les instans.

Le service de guerre consiste dans l'emploi

des bouches à feu: en tirant sur l'ennemi à boulet ou à cartouches à balles, selon les distances et les circonstances, soit en agissant sur le moral en traversant de projectiles meurtriers le terrain que l'ennemi occupe ou doit parcourir, soit en détruisant les obstacles qui empêchent de le combattre corps à corps. Moins souvent dans ce dernier cas que dans les autres, on éprouve la nécessité d'une grande célérité pour prévenir l'ennemi sur quelque point intéressant à occuper, ce qui donne lieu de diviser l'artillerie en artillerie à pied, à laquelle convient plus spécialement ce que nous avons dit jusqu'ici, et en. artillerie à cheval, à laquelle l'exercice et le pansement du cheval ôte une partie du temps qu'elle auroit, sans cela, pour s'occuper de tous les objets que nous vous avons mis sous les yeux. Les calibres manœuvres par l'artillerie à cheval sont plus légers, les caissons le sont aussi, et suspendus pour mieux conserver les munitions qui, étant en petite quantité, veulent être ménagées en ne tirant qu'à propos.

Voyez le Manuel de l'artilleur, par M. le général d'Urtubie (an III) ; l'Aide-Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie de France attachés au service de terre (1809).

CINQUIEME LEÇON.

THÉORIE DU TIR.

ON tire une pièce pour toucher un but déterminé; mais il ne suffît pas pour cela de charger cette pièce, de la diriger vers le but et d'ajuster; car la ligne de mire est droite, tandis que le projectile parcourt une courbe. Ainsi on ne peut remplir l'objet que se propose l'arme de l'artillerie, qu'autant qu'on connaîtra parfaitement l'effet de l'agent, et l'influence que peuvent avoir sur lui les modifications qu'on peut faire éprouver, soit aux projectiles, relativement à leur poids et à leur forme, soit aux bouches à feu.

On s'étoit d'abord formé une telle idée de cet effet, qu'on croyoit qu'il ne s'agissoit que de faire arriver les boulets, ne doutant nullement que la force du choc, en quoi il consiste, ne l'emportât de beaucoup sur ce qui était nécessaire. On prétendit donc juger cet effet par l'étendue des portées; mais voici quel a été le résultat des expériences faites à ce sujet: 1° en faisant varier les charges, toutes les autres circonstances du tir étant les mêmes, la plus grande portée a été due, tantôt à une charge, tantôt à

une autre; 2° en comparant les procès-verbaux, d'expériences faites à environ un siècle d'intervalle, la science ayant fait des progrès et la poudre ayant gagné une moitié de force, on a vu que les mêmes portées, à peu près, avoient été produites, dans les mêmes circonstances, par les mêmes charges, ce qui est une absurdité, 3° enfin, avec deux pièces de même calibre, mais dont les longueurs étoient comme deux et trois, en faisant varier en même temps et de la même manière l'inclinaison des deux pièces, on a trouvé que la pièce longue l'emportoit quelquefois sur la pièce courte, et que d'antres fois la plus grande portée étoit donnée par la pièce courte. Il paroît difficile d'expliquer ces anomalies, mais elles n'en sont pas moins constatées, et on a été obligé de renoncer à l'espoir de connoître l'effet des bouches à feu par les portées.

Mais l'effet, la force du choc, ou la quantité de mouvement, se mesurant par le produit de la masse par la vitesse, on voit que, pour un projectile connu, il s'agit de modifier la vitesse à son gré. Or la vitesse, en un moment quelconque, dépend toujours, en partie, de la vitesse initiale; il faut donc tâcher de mesurer cette vitesse, ou, comme elle est de quatre à cinq cents mètres par seconde, il faut la déduire d'une moindre. Les lois du mouvement donnent ensuite la trajectoire parcourue par le mobile. Cependant les expériences ne pouvant être assez

multipliées pour satisfaire immédiatement à tous les cas qu'on peut imaginer, il faut les comparer, afin de découvrir la loi que suivent les vitesses initiales, selon qu'on fait varier les poids des pièces, les longueurs d'ames, les calibres, les charges de poudre, l'évent, la nature des bouchons, le refoulement de la charge, et l'endroit où on y met le feu. Cette loi étant reconnue, on peut alors déterminer les données dont on a besoin pour calculer la série des trajectoires relatives à chaque bouche à feu et à chaque espèce de charge.

Ne pouvant pas, au moment du besoin, faire les calculs nécessaires, il faut qu'ils le soient d'avance, et que les résultats en soient rassemblés sous forme de tables portatives, au moyen desquelles, lorsqu'on connoîtra la distance du but, son élévation et l'effet qu'on doit produire, on puisse choisir entre les petites, moyennes et fortes charges, et déterminer l'angle d'inclinaison que l'axe de la pièce doit faire avec l'horizon.

Un savant anglais, nommé Hutton, a entrepris, en 1783, 1784 et 1785, de déterminer la vitesse initiale. Il a employé cinq canons du calibre d'une livre (mesures anglaises), d'un diamètre intérieur de 2 pouces, d'une longueur d'ame de 15 à 40 calibres, et d'un poids de 300 à 5oo livres. Tous ces canons ont été fabriqués avec tout le soin possible, mesurés très-exacte-

ment dans toutes leurs dimensions, et pesés très-scrupuleusement. Ils étoient susceptibles d'être suspendus par le moyen d'une verge de fer qui les embrassoit par leur centre de gravité, et dont l'autre extrémité, faite en forme de T, ou de fléau de balance, pouvoit osciller dans deux anneaux bien polis, ne touchant par conséquent la verge de suspension qu'en deux points et ne lui occasionnant ainsi qu'un frottement presque nul.

Hutton a placé, vis-à-vis l'un de ses canons, à une trentaine de pieds de distance, un bloc de bois d'orme, assez uni dans sa partie antérieure, embrassé par une forte tige de fer qui le consolidoit et servoit à le suspendre de la même manière que le canon, le tout pesant de 700 à 900 livres.

Enfin, avec toutes les précautions que doivent prendre ceux qui font des expériences, on a chargé et tiré le canon mis en expérience : il est arrivé que le pendule, par suite du choc du boulet, et le canon, par la réaction du fluide au fond de l'âme, ont oscillé chacun de leur côté pendant un temps plus ou moins long, et à cause des poids considérables du canon et du pendule, leur vitesse n'a été que d'environ deux à trois pieds par seconde; mais on ne l'a pas mesurée immédiatement, on l'a calculée.

Si la partie inférieure du bloc, par exemple, porte une pointe déliée faisant l'extrémité d'un

rayon d'environ dix pieds, dont le centre *est* sur l'axe de suspension; si, dessous le système on a placé un autre bloc dont la partie supérieure soit entaillée cylindriquement, suivant un rayon de dix pieds; que cette surface ait une rainure peu profonde, correspondant au chemin parcouru par la pointe, et remplie d'une composition de peu de consistance; si on a pris d'ailleurs la précaution de diviser les deux bords de la rainure de manière à faire connoître la longueur de la corde de l'arc décrit, il ne s'agira plus que de mesurer cette corde, et de substituer sa valeur dans la formule $V = \frac{615\,G\,C\,(P+B)}{B\,e\,r\,n}$ donnée par la mécanique, et dans laquelle C est la corde en question,

V est la vitesse avec laquelle le boulet frappe le pendule.

B est le poids du boulet.

P est celui du pendule.

G est la distance du centre de gravité à l'axe i d'oscillation.

e celle du point frappé au même axe.

r est le rayon de l'arc décrit.

n est le nombre d'oscillations que le pendule fait par seconde.

On peut négliger les erreurs provenant du frottement aux points de suspension, et de la résistance que l'air oppose au mouvement du pendule, non-seulement parce qu'elles sont

très-petites, mais encore à cause que si elles diminuent l'amplitude des oscillations ou la corde C, elles diminuent en même temps le nombre *n* des oscillations que le pendule fait par seconde, ce qui est une espèce de compensation , puisque ces deux quantités, dans la formule, sont, l'une au numérateur, et l'autre au dénominateur.

Hutton a rassemblé, en forme de tableaux, toutes les vitesses qui ont résulté de ses expériences et de ses calculs, il les a ramenées à des vitesses moyennes qu'il a comparées, et voici ce qu'il a remarqué:

1° La vitesse calculée par le recul est d'abord plus grande que celle calculée par le bloc; mais en augmentant successivement la charge, on en rencontre une pour laquelle les deux vitesses sont égales, après quoi c'est la vitesse calculée parle pendule qui l'emporte; d'où il suit que la méthode du recul n'est pas générale. Dans les pièces longues, on arrive plutôt à cette charge relative à l'égalité de vitesse par les deux moyens;

2° La vîtesse initiale croît à peu près comme la racine carrée de la charge, jusqu'à celle qui est égale à la moitié du poids du boulet; ensuite elle croît dans une proportion moins grande, jusqu'à une certaine charge, après laquelle, quoiqu'on augmentant la charge, la vitesse diminue. Plus les pièces sont longues, plus tard

on arrive à la charge relative au maximum de vitesse;

3° Dans deux pièces de même calibre et de longueurs différentes, on trouve que les espaces occupés par les charges relatives au maximum de vitesse, sont en raison réciproque de la racine carrée de ce qui reste vide de l'ame des deux pièces;

4° Les vitesses croissent dans un rapport qui tient le milieu entre la racine carrée et la racine cubique des longueurs d'ame ;

5° Les enfoncemens dans le bois des expériences ont été trouvés comme les logarithmes des charges ;

6°L'évent diminue beaucoup l'effet des bouches à feu, et fait dépenser en pure perte le quart ou le tiers de la poudre. La perte de vitesse diminue à mesure que la charge augmente, mais seulement jusqu'à la charge relative au maximum de vitesse; après cette chargera perte de vitesse va en augmentant;

7° La vitesse initiale n'a point été modifiée en faisant usage de bouchons par-dessus le boulet, en refoulant plus ou moins le boulet dans la pièce, et en mettant le feu au milieu, en avant ou en arrière de la charge.

8°. Hutton, voulant faire des expériences sur les portées, a fait lever soigneusement le plan d'une assez droite et assez grande partie de la Tamise qui fait un coude à l'endroit même des

expériences; plusieurs groupes d'observateurs munis d'instrumens et de montres étoicnt sur les bords de la rivière vers le lieu où pouvoient tomber les boulets et deux ou trois rayons visuels rapportés sur le plan y déterminoient le point de chute. M. Hutton a trouvé que les portées et leurs durées croissoient comme les racines carrées des vitesses, c'est-à-dire à peu près comme les racines cinquièmes des longueurs d'ame. Ce rapport est si petit, et les causes qui peuvent influer sur le résultat sont si multipliées qu'il ne faut pas s'étonner qu'ainsi que nous l'avons rapporté, au commencement de cette leçon, il arrive quelquefois que les pièces longues portent moins loin que les pièces courtes; mais c'est une exception à ce qui doit avoir lieu, à moins que la pièce ne fût si prodigieusement longue que l'effet eût lieu entièrement avant la sortie du boulet parce que le frottement diminueroit alors la vitesse.

Reste maintenant à juger jusqu'à quel point on peut appliquer les résultats précédens à l'artillerie en usage, et la modification qu'y apporteroit l'inclinaison de la pièce. Quant à ce dernier point, il est bon de remarquer que l'angle sous lequel on tire en terrain horizontal, ne peut-être beaucoup au-dessus de deux degrés, attendu que si on élevoit davantage la pièce, ce ne pourroit être que parce que l'ennemi seroit à une grande distance, et alors ce seroit con-

sommer des munitions à peu près inutilement. On peut donc croire qu'en généralisant les conclusions de Hutton, elles pourroient servir de guide, en pays plat, pour le tir habituel de deux ou trois degrés au plus au-dessus de l'horizon.

Quant au premier point, on peut croire que des pièces plus fortes que celles des expériences, une plus grande quantité de poudre et des projectiles présentant moins de surface à proportion de leurs poids, seroient autant de motifs de désirer que des expériences semblables à celles de Hutton fussent répétées avec notre artillerie et pour tous les calibres qui la composent.

Si quelque raison s'opposoit à ce qu'on répétât les expériences de Wolwich, on pourroit avec M. le colonel Grosbert, imaginer deux disques verticaux et parallèles, montés sur un axe horizontal de trois à quatre mètres de longueur (ou sur deux axes élevés l'un au-dessus de l'autre et mus par le même mécanisme). Cet axe mis en mouvement, on tire un canon horizontal ou incliné vis-à-vis de cette machine; le boulet fait un trou dans chaque disque ; l'angle que font entre eux les deux plans passant par l'axe des disques et par l'un et l'autre trou est facile à mesurer; et, comme on peut savoir quelle est la vîtesse de la machine, cet angle mettra à même de calculer le temps qui s'est

écoulé entre la formation des deux trous, lequel est. précisément celui que le boulet a mis à parcourir le trajet de l'un à l'autre.

Connoissant, par un moyen quelconque, la vitesse initiale du boulet; connoissant en outre l'inclinaison suivant laquelle la pièce est pointée, et enfin l'action de la pesanteur et la résistance de l'atmosphère, on pourra calculer et exprimer les conditions du mouvement, et connoître la trajectoire.

Laissons aux savans à faire ces calculs qui sont de la plus grande difficulté, et servons-nous de la formule qu'ils nous donneront pour l'appliquer aux bouches à feu de tous les calibres en usage dans l'artillerie française, tirées par les petites, moyennes et fortes charges sous des angles que nous ferons varier d'un certain nombre de degrés, dans les limites du tir de chacune de ces pièces.

De cette manière nous aurons tous les élémens de la trajectoire relative à chaque cas particulier; nous pourrions, au besoin, en faire le tracé graphique; nous aurons pour chaque abcisse, d'un nombre de mètres connu, l'ordonnée correspondante. Nous pourrons donc former des tables à l'instar de celles de sinus et de logarithmes; ces tables indiqueront le calibre de la pièce, l'espèce de charge et l'angle du tir; ensuite les abcisses et les ordonnées de la trajectoire correspondante.

Les trois premières quantités étant connues la table donneroit le moyen de faire le tracé graphique de la courbe; mais il arrivera plus fréquemment que, connoissant la position de l'objet à frapper, c'est-à-dire l'abcisse et l'ordonnée d'un point de la trajectoire, on voudra avec une pièce connue, et par une des trois charges de la table, déterminer l'angle d'inclinaison: ce qui sera facile.

La pratique du tir consiste à diriger d'abord l'axe de la pièce dans le plan vertical qui passe par le but. L'on mire en mettant l'objet dans le prolongement du coté supérieur de la surface extérieure de l'arme; le projectile part à peu près dans la direction de l'axe, et passeroit par conséquent au-dessus de l'objet, s'il n'obéissoit pas à l'action de la pesanteur. Il y a donc un *but en blanc*, dont on peut calculer la distance, puisque, par la construction et les proportions de chaque calibre, on connoît l'angle que fait la ligne de tir avec celle de mire; sur quoi il est à remarquer que jusqu'à présent on a considéré le but en blanc, correspondant à une ligne de mire horizontale, comme pouvant être substitué à ceux qui résulteroient d'une petite inclinaison de la pièce. Cette substitution commode est sanctionnée par la théorie qui nous enseigne que la partie descendante de la trajectoire a très-peu d'amplitude. On peut donc se borner à con-

noître la distance de but en blanc pour chaque pièce.

Mais ne peut-on pas trouver l'intersection avec la trajectoire de toute autre ligne que de celle de mire? On peut donc concevoir, adaptée à la culasse du canon , une verge de fer, glissant dans une rainure, fixée à une hauteur voulue au moyen d'une vis de pression, et fournissant une ligne de mire artificielle, à laquelle répond un but en blanc particulier, dont l'éloignement peut être noté sur la verge ou hausse mobile. Ainsi, l'officier d'artillerie, jugeant l'éloignement de l'ennemi, pourra régler la quantité dont les canonniers doivent tirer au-dessus pour le toucher; ou encore, cet officier, ayant obtenu l'effet qu'il desiroit et observé les degrés de la hausse, sera plus certain des coups suivans.

Ce procédé est particulièrement utile pour le tir des obusiers, parce que, dans cette bouche à feu, la ligne de mire est presque parallèle à l'axe de l'ame.

Il faut pourtant remarquer que, pour la même pièce et avec la même charge, le tir éprouve quelques variations provenant de celles qui peuvent exister dans la qualité des poudres, le poids des boulets, l'état de l'atmosphère, etc.

Le plus souvent on donne à l'œil l'inclinaison que doit avoir le canon; mais pour les mortiers, obusiers et pierriers, on se sert généralement

d'un instrument propre à indiquer les angles à l'horizon.

On entend par *batterie*, un certain nombre de canons placés les uns à côté des autres, et dirigeant leurs feux sur un objet quelconque. On les distingue par différens noms, suivant les pièces qui les composent ou suivant leur destination. Leur construction dépend des circonstances; mais nous trouverons l'occasion de revenir sur cette matière.

Voy. Nouvelles Expériences d'artillerie, par Charles Hutton, traduit par M. de Villantroys, colonel d'artillerie (1802).

SIXIEME LEÇON.

TOPOGRAPHIE.

§ Ier.

ECOUTEZ les vainqueurs d'Arcole, d'Austerlitz ou d'Eylau, vous raconter les batailles glorieuses qui, depuis le peu de temps que vous existez, se sont données en si grand nombre; lisez la relation de celles qui ont eu lieu avant, et rappelez-vous le dévouement sublime de Leonidas au défilé des Thermopyles: toujours vous reconnoîtrez l'influence du terrain dans

les actions de guerre, et vous vous convaincrez de la nécessité, non-seulement d'en connoître parfaitement la forme et la nature, mais de vous enquérir soigneusement des variations accidentelles qu'il peut éprouver dans certaines circonstances.

La science, qui a pour objet la connoissance du terrain, se nomme *topographie*. Elle n'a que quelques rapports avec la géographie: celle-ci embrasse la description générale du globe, et ne peut descendre aux détails qui sont du ressort de l'autre; c'est moins par l'étendue qu'elles embrassent, que par la nature des renseignemens qu'elles fournissent, que ces deux sciences diffèrent; l'une voit les choses en grand, tandis que celle qui nous occupe est en quelque sorte minutieuse.

Ce n'est pas seulement aux militaires que la topographie est utile; elle l'est encore aux agens de tous les services publics, obligés comme ils sont de tendre vers la perfection, et d'économiser le temps, ainsi que les fonds du gouvernement, et, à ce titre, vous ne pouvez vous dispenser d'attacher une grande importance à son étude. Si vous ne connoissez pas parfaitement le terrain sur lequel vous dirigerez quelque construction, vous serez exposés à rencontrer des obstacles que vous n'auriez pas prévus, et que vous ne pourrez vaincre qu'à force de temps et d'argent, heureux encore de conserver l'es-

poir d'atteindre le but que vous vous proposiez! Il pourroit vous arriver, au contraire, faute d'avoir suffisamment étudié votre terrain, d'éprouver le regret de n'avoir pas tiré des circonstances locales, le parti le plus avantageux.

Or, puisque la vue du terrain est si précieuse, quelles précautions ne vous faudra-t-il pas prendre pour en conserver l'impression, lorsqu'elle ne devra pas être suivie immédiatement de l'exécution du projet qui l'a rendue nécessaire, et à plus forte raison, si, chargés par un chef de rassembler des matériaux que vous ne mettrez pas vous-mêmes en œuvre, avec quelle scrupuleuse attention ne devrez-vous pas chercher tous les moyens de les lui transmettre sans altération ?

Voici donc quel est le but d'utilité de la topographie: c'est de soulager la mémoire, de ménager le temps des chefs de service, de leur fournir les moyens de mûrir de grandes conceptions sans sortir de leur cabinet, où elle leur fait en quelque sorte apparoître le terrain; d'étendre, à tous les temps et à tous les services, l'utilité des recherches commandées par une circonstance particulière, parce qu'elles sont recueillies, mises en ordre, conservées et forment des dépôts dans lesquels chaque service puise selon ses besoins, où vous pourrez d'avance acquérir des notions importantes sur plusieurs parties de vos fonctions, et qui sont ainsi pour le gou-

vernement une garantie contre le double emploi d'argent, de temps et de talens.

Si jusqu'à présent vous avez partagé l'opinion qui ne lui accorde d'estime qu'en raison du peu de contention d'esprit qu'elle semble exiger, revenez de cette erreur: ses principes, il est vrai, sont simples; ses méthodes sont faciles; elle ne demande que de la pratique, l'habitude de se servir des instrumens, un coup d'œil juste et de l'habileté dans le maniement de la plume, du crayon et du pinceau. Mais, n'est-ce donc rien que cette pratique? S'acquiert-elle sans peine, sans fatigue, sans quelque danger, et s'il est vrai qu'elle fortifie et rende plus sûr le talent de deviner la forme et la nature d'un terrain occupé par l'ennemi, ce talent ne tient-il pas lui-même à des notions assez étendues sur la conformation générale et sur les révolutions du globe.

Vous aurez à peine fait quelques pas dans la carrière des services publics, que vous serez forcés de convenir que, si les mathématiques ont, par dessus toutes les autres connoissances, l'avantage d'exercer l'intelligence, s'il est à désirer que, dans chaque service, il se trouve quelques têtes qui s'en occupent avec succès, et puissent fournir à leurs camarades des formules exactes et des bases solides pour l'exécution des travaux, cette route n'est cependant pas la seule qui puisse vous procurer de l'avancement et

vous conduire aux honneurs: les détails sang nombre qui doivent précéder la formation d'un projet, la surveillance des travaux et l'apurement des comptes, sont autant d'objets essentiels qui concourent au bien au service et méritent toute votre attention, quoique plusieurs d'entre eux ne puissent vous présenter l'attrait d'une grande difficulté à vaincre.

Mais le moment où il convient de vous donner, à cet égard, les notions dont vous avez besoin, doit, je pense, précéder les leçons dans lesquelles nous allons nous occuper des modifications que le terrain reçoit de l'arme du génie.

§ II.

Le mot topographie signifie description exacte et détaillée d'un canton particulier. Cette définition va nous guider: connoître parfaitement un terrain, c'est connoître sa forme, sa nature et tout ce qui concerne ses habitans, ses productions et ses ressources: il est plusieurs de ces choses qui seront mieux connues par un mémoire descriptif, tandis que d'autres ne pourront être exprimées que par le dessin. Ainsi, tel exact que pourra être le compte que l'on rendra par écrit d'un pays, il laissera toujours beaucoup à désirer, par exemple, sur les sinuosités des cours d'eau, sur la direction des chemins et sur la forme du terrain qu'on ne concevra

pas aussi aisément, ni aussi nettement que par le moyen d'une carte; de même, telle illusion que puisse produire un dessin, il ne faut en espérer rien de bien satisfaisant sur la rapidité des courans, la profondeur des gués, la nature des terres marécageuses, ni, encore moins, sur les ressources du pays. Nous devons donc conclure de ceci, que le plan et le mémoire s'éclaircissent l'un par l'autre, et que ce n'est qu'en employant simultanément et concurremment ces deux moyens, que vous pourrez donner la description complète du terrain.

La carte a pour objet principal de faire connoître la forme du terrain par le moyen du dessin descriptif, de celui d'imitation et de celui conventionnel; or, nous savons qu'une surface quelconque est déterminée, lorsque, par exemple, on a sa projection sur un plan horizontal donné, et la hauteur de chacun de ses points au-dessus de ce même plan, ou si, réduite par la pensée à des dimensions connues, ce qu'on vient de dire d'elle peut s'appliquer à la surface idéale que nous lui substituons.

Lever un terrain ou faire le plan d'un terrain, signifie l'ensemble des opérations par lesquelles on obtient immédiatement la projection réduite du terrain: dans le sens rigoureux, la première expression s'entendroit mieux des opérations qui ont lieu sur le terrain, et la seconde des lignes qu'on trace sur le papier; mais comme

on ne lève un terrain que pour en avoir la carte et que celle-ci ne peut s'obtenir si elle n'a été précédée d'un lever (I), il arrive le plus souvent qu'on ne sépare pas les idées que présentent ces deux expressions, et alors lever un terrain, sera faire, en petit, une figure semblable à la projection horizontale de tous les objets qui en varient la surface, et donner aux détails de cette ébauche leur caractère distinctif par le moyen du dessin. Le rapport qui existe entre la carte et le terrain, sera connu par celui entre deux côtés homologues; et c'est ce qu'on nomme l'é*chelle*,

On conçoit facilement qu'on ne peut embrasser à la fois qu'une certaine étendue de terrain; on n'en obtient par conséquent les différens points que par des opérations successives, dans lesquelles il est impossible qu'on ne commette pas quelque erreur provenant de l'imperfection de nos sens, de l'inexactitude des instrumens et de notre inhabileté à nous en servir. Ainsi, dans le choix des méthodes à employer, il faudra toujours faire entrer en considération la dépendance des opérations successives, et leur plus ou moins de facilité. Il sera même nécessaire, dans un lever d'une grande étendue, de s'assurer de la position des points principaux, par rapport à la méridienne et à sa perpendi-

(I) Le *lever* est l'action; le *levé* en est le résultat.

culaire, en empruntant ces premières données de la géodésie qui s'appuie elle-même sur l'astronomie.

Les opérations de géodésie de détail, c'est-à-dire celles dans lesquelles consiste le lever proprement dit, et qui ont pour objet d'obtenir l'ébauche de la carte, peuvent s'exécuter de deux manières: suivant l'une, par les points de fermeture, on choisit plusieurs points de station dont la distance soit connue, on observe, à chacun, l'angle que font entre eux les rayons visuels allant aux points principaux du terrain, et on conclut la position respective de ces points, soit par le tracé des rayons, soit par le calcul trigonométrique. Suivant l'autre, par les enceintes, on parcourt et mesure successivement les côtés des différens réseaux dont on imagine le terrain couvert; on observe, chemin faisant, l'angle que font deux côtés contigus, et on en conclut le tracé du polygone qu'on a parcouru.

La première méthode est la seule par laquelle on puisse obtenir la position de points inaccessibles, et elle est peut-être plus sûre et plus expéditive en pays découvert. La deuxième, à son tour, est la seule à employer dans les pays couverts; elle se présente d'abord à l'imagination, elle est peut-être plus simple, et par conséquent plus facile. Mais on peut entremêler ces deux méthodes, et se créer des moyens de vérification, soit en bornoyant souvent les points

principaux ou de fermeture, soit en assujétis. sant les enceintes à se fermer exactement ou à passer par des points déjà déterminés.

Quelques instrumens, tels que la planchette donnent graphiquement les angles sur le papier de la carte, que l'on a alors la satisfaction d'obtenir avant de quitter le terrain: d'autres instrumens, tels que le cercle répétiteur, donnent les angles en degrés; on les inscrit sur des cahiers, et c'est dans le cabinet qu'on calcule et construit les triangles; mais on peut aussi les rapporter sur le terrain même, pour pouvoir rectifier les erreurs et réparer les omissions, ce qui seroit difficile et peu sûr dans le cabinet.

Comme exemple, supposons que vous ayez à lever un terrain à la planchette, vous choisirez une ligne telle, 1° que de plusieurs de ses points on puisse bien découvrir le terrain; 2° qu'elle soit assez longue pour qu'on puisse s'en servir immédiatement à déterminer et à vérifier la position de la plus grande partie possible des points principaux du terrain; et 3° qu'elle soit facile à mesurer, afin d'être plus sûr de son exactitude. Vous jalonnerez cette base, vous la mesurerez au mètre ou à la chaîne, ou seulement vons l'estimerez au pas ou à la vue.

Le lever s'exécute en faisant plusieurs stations successives, qui consistent dans les opérations suivantes: 1° tracez la base sur le panier; 2° établissez la planchette de manière que le point de

station soit verticalement an-dessous de celui qui le représente sur le papier; 3° placez l'instrument horizontalement, en vous servant de niveaux ou de corps roulans; 4° orientez la planchette, c'est-à-dire obtenez le parallélisme des lignes homologues; 5° tracez sur le papier les ravons visuels qui vont aux points du terrain que vous avez déjà bornoyés, et à ceux qui sont facilement accessibles; 6° fixez la position de ces points, soit par l'intersection des rayons visuels avec les rayons tracés dans une des stations précédentes, soit en mesurant leur éloignement du point de station; 7° bornoyez de nouveaux objets pour les recouper à une des stations suivantes; 8° finissez la première station par tracer sur le papier, la méridienne magnétique, au moyen du déclinatoire, et après vous être assuré que la position de la planchette n'a pas changé.

On peut réduire aux suivans les problèmes qu'on aura à résoudre dans un lever d'instruction: 1° faire au moins trois stations sur la base, afin que la position des points principaux du terrain, soit vérifiée et certaine.

2° Avant de quitter une station quelconque, prendre un alignement vers un endroit où on a intention de se porter, prolonger cet alignement, pour plus de sûreté, en avant et en arrière, sur un ou deux objets remarquables, jalonner la ligne, la tracer sur le papier indéfiniment, mesurer un nombre rond de mètres,

s'arrêter en place commode, indiquer le point sur le papier, se mettre en station et opérer;

3° Se mettre en station sur une ligne connue, joignant, par exemple, deux points de fermeture en un point qu'on détermine de la sorte; se placer à vue sur la ligne en question, faire coïncider, autant que possible, cette ligne et son homologue, mettre l'instrument horizontal, rectifier la coïncidence des deux lignes par le moyen de l'alilade qu'on placera ensuite sur un point connu; bornoyer l'objet qu'il représente, et tracer le rayon visuel. Son intersection avec la ligne donnée sera le point de station qu'il faudra vérifier en bornoyant un autre point connu;

4° Station en un endroit quelconque; placer l'instrument horizontalement; poser dessus le déclinatoire comme il y étoit à la fin de la première station, tourner la planchette jusqu'à ce qu'elle soit orientée, ce qui aura lieu quand l'aiguille aimantée sera sur le nord; ensuite bornoyer deux objets connus; tracer indéfiniment les rayons visuels; leur intersection, qu'il ne faut pas omettre de vérifier, est le point de station;

5° Si on ne pouvoit pas employer le déclinatoire, il faudroit orienter la planchette à vue; bornoyer trois objets déterminés, coter les trois intersections des rayons visuels correspondans, faire tourner un peu la planchette pour obtenir

trois nouveaux points, etc.; joindre par une courbe les points qui ont la même cote. L'intersection unique des trois arcs est le point de station.

On ne sauroit vérifier trop souvent si la planchette est horizontale, et si elle est orientée, comme aussi d'avoir attention, en mesurait des distances, que la chaîne soit tendue de toute sa longueur, et horizontale.

§ III.

Jusqu'à présent nous n'avons que la projection du terrain , et il nous faut la hauteur de tous ses points au-dessus du plan de projection, ce que nous obtiendrons par le nivellement, dont voici très en abrégé la théorie et la pratique.

Une surface parallèle à celle de la terre se nomme surface de niveau vrai. Un plan tangent à cette surface se nomme plan de niveau apparent, ou plan horizontal. Le niveau vrai et le niveau apparent se confondent lorsqu'il ne s'agit que de petites étendues; mais, à une distance de deux mille mètres du point de contact, le premier s'abaisse au-dessous du second d'environ trois décimètres (*Cours des constructions).* La différence de niveau entre deux points placés sur un même rayon de notre globe, est la distance entre les deux plans horizontaux passant par ces points. Si les deux points dont

on veut comparer le niveau ne sont pas sur un même rayon terrestre, les plans horizontaux qui leur sont relatifs ne sont pas parallèles, et il faut se déterminer pour l'un d'eux, ou choisir un troisième plan intermédiaire. Ceci est rigoureux, mais, dans la pratique, ayant soin, dans chaque opération partielle, de ne comparer que des points dont les distances horizontales n'excèdent pas les limites que l'expérience a déterminées pour chaque instrument, on n'a aucun égard au non parallélisme des plans de niveau. Lorsque, par une suite d'opérations, on s'est tellement éloigné du point de départ, que les plans de niveau ne peuvent plus être considérés comme parallèles, on rectifie son travail au moyen de tables calculées exprès.

L'instrument qui sert à niveler le terrain , ou à mettre de niveau une surface plane, se nomme *niveau.* Ce mot, employé plus haut suivant une autre acception, n'a sans doute été appliqué aux instrumens de nivellement, que parce que les premiers qui ont existé auront été considérés comme étant eux-mêmes un élément de la surface de niveau. Ces instrumens sont de plusieurs espèces, et, selon les occasions, on pourroit s'en créer soi-même.

Supposons, pour exemple, qu'il faille niveler un terrain avec le niveau d'eau, fondé sur la propriété qu'ont les surfaces liquides d'être horizontales;

Pour vous mettre en station, placez l'instrument de manière que la ligne d'eau soit à une hauteur qui vous soit commode, et qu'il puisse tourner sur son pied sans que l'eau, se répande, car il est essentiel que la quantité de ce fluide soit précisément la même pendant la durée de chaque opération partielle. Envoyez votre aide porter le bout d'une règle, graduée et garnie d'un *voyant*, sur tous les points du terrain qui ne sont pas à plus de 30 mètres de l'instrument; donnez les coups de niveau, c'est-à-dire, prolongez, en bornoyant, la ligne d'eau jusqu'à la règle, et prenez note du nombre de divisions entre le voyant et le terrain. La comparaison de ces cotes vous indiquera l'abaissement des différens points au-dessous du plan de niveau particulier, passant par la ligne d'eau.

Passez ensuite à d'autres stations; mais, comme de l'une à l'autre, la ligne d'eau variera, liez toutes ces opérations partielles par des points de repère, ou communs à plusieurs stations.

Dans ce que nous venons de dire, nous avons supposé la ligne d'eau plus élevée que tous les points du terrain; mais si le contraire arrivoit, si vous vouliez, par exemple, donner un coup de niveau sous la clef d'une voûte ou sous la couverte d'une fenêtre alors le bout de la règle seroit en haut, et le voyant plus bas, vous indiquerez que l'opération est en sens contraire,

ou que le voyant a été renversé par le signe *V.R.* placé devant la cote donnée par la règle (I).

Pour comparer, d'un coup-d'œil, toutes les cotes, il faut rapporter le nivellement à un plan unique de comparaison bien connu, et à l'égard duquel on aura déterminé exactement l'éloignément ou la cote de niveau général d'un des points les plus remarquables du terrain. La cote de niveau particulier de ce point, comparée avec celle de niveau général, donne, la position de la ligne d'eau relative, par rapport au plan de comparaison, et par suite les cotes de niveau général de tous les points de détail et de repère, pris dans la même station que ce point donné, il est avantageux que le plan de comparaison passe au-dessous de tous les points du terrain.

La cote de niveau général d'un point de répère étant connue, on rapporte, en suivant les mêmes procédés, la station où ce point se retrouve, et, en continuant, on obtiendra le mémoire de nivellement, composé de trois colonnes; la première indiquera les points considérés, la seconde les cotes de niveau particulier, et la troisième les cotes de niveau général. La première et la seconde colonne s'écrivent sur le terrain, et constituent la minute du mémoire

(I) Le signe négatif— seroit plus simple, mais moins sûr.

de nivellement; la troisième colonne se calcule à loisir, et alors, dans les copies on mises au net, on supprime la seconde colonne comme inutile.

On peut encore suivre une autre marche pour obtenir le nivellement d'un terrain; on peut former des enceintes comme on en a fait dans la seconde méthode de lever; ces enceintes seront horizontales si on veut; elles devront se raccorder exactement, et si par différens points du pied de la montagne on s'est porté à son sommet en marquant des points au-dessus les uns des autres d'une même quantité, ces points pourront servir de repères pour les enceintes de nivellement; les courbes montantes seront comme autant de colonnes dorsales, dont les courbes horizontales seront les côtes; les enceintes dans la seconde méthode de lever, et dans la seconde de nivellement, peuvent être différentes, mais elles peuvent aussi être les mêmes en prenant avec l'instrument et les angles horizontaux, et les cotes de niveau.

§ IV.

Si tous les points du terrain ont une cote de hauteur, on pourra, en comparant ces cotes les unes aux autres, juger en gros la forme du terrain; mais ce sera une opération assez fatigante, et il n'y aura au plus que le tracé des ruisseaux qui pourra nous indiquer les fonds. Nous n'au-

rons, par la première méthode de nivellement, rien pour nous aider dans ce qui restera sur la carte des lignes au crayon; mais il n'en sera pas de même si nous avons nivelé par enceintes horizontales, car leur trait indique un terrain horizontal, et leur plus ou moins grand rapprochement indique une pente plus ou moins considérable. Pour obtenir ce résultat d'une carte nivelée suivant la première méthode, il faudroit établir les tranches horizontales, en joignant ensemble les points qui ont une même cote. L'idée que nous aurons alors de la forme sera infiniment plus claire que celle qui résulteroit de la sèche comparaison d'une multitude de cotes dont la carte scroit noircie.

Que voulons-nous? rendre la forme du terrain dont le levé et le nivellement nous donnent les dimensions : ce qu'il y auroit de meilleur seroit sans doute, avec le secours du dessin et en employant les couleurs, de faire illusion sur le spectateur, qui croiroit voir le relief en petit du terrain; mais quel temps ne faudroit-il pas pour faire un pareil tableau, et à quel degré ne faudroit-il pas posséder le talent de ménager les ombres et de dégrader les teintes, pour arriver en ce genre à une exécution passable. Sûrement vous devez entendre le dessin : mais comme ce doit être votre moindre mérite, vous pouvez vous dispenser d'y mettre toute la recherche et le luxe propres aux dessinateurs de

profession. Vous vous bornerez à savoir dessiner et figurer le terrain sur le terrain même, et à pouvoir diriger dans la mise au net et dans la gravure, le dessinateur de cabinet et le graveur. Soyez fermes sur les principes, et vous viendrez toujours à bout de faire un dessin intelligible, et vous pourrez vous consoler de ne pas avoir une exécution brillante.

Nous sommes donc forcés, par toutes ces raisons, de renoncer à ce moyen, qui seroit très-satisfaisant dans son résultat, mais dont l'exécution, même approchée, paroît presqu'impossible, et de lui en substituer un autre aussi naturel, aussi direct, mais plus facile, plus expéditif, et qui peut être pratiqué par ceux qui ont le moins d'aptitude pour le dessin, et si ce moyen satisfait pleinement à tous les besoins des agens des services, qu'importe qu'on le considère comme une branche de l'art du dessin, ou simplement comme une espèce d'écriture de convention.

Mais encore un coup que voulons-nous? juger la pente d'une portion de terrain, n'est-ce pas? Nous avons déjà dit que pour faciliter la comparaison des cotes, il étoit avantageux de joindre ensemble, par une courbe, toutes celles qui étoient pareilles; mais nous pouvons aussi joindre ensemble, de proche en proche, les deux qui diffèrent le plus; nous aurons ainsi une série de petites lignes qui représenteront les lignes de

plus grande pente des portions correspondantes et très-petites de la surface du. terrain. Ces séries d'arcs seront perpendiculaires aux courbes concentriques qui unissent les cotes pareilles, et formeront ces hachures qu'on remarque sur les plans topographiques. Le premier de ces deux moyens de figurer le terrain , celui par les tranches horizontales, si elles résultent d'un nivellement exact, jouit d'une préférence non contestée lorsqu'il s'agit de l'assiette d'une construction quelconque , et pourroit bien , lors même qu'elles ne seroient pas dessinées rigoureusement, la mériter aussi à la guerre et dans les cas où on n'a besoin que des hauteurs relatives des différens points du terrain, et non de leurs hauteurs absolues. Le second moyen, celui par les hachures de plus grande pente, a l'avantage d'être pratiqué depuis plus long-temps, et cl être par conséquent plus répandu et plus familier aux ingénieurs des services publics, ainsi qu'aux personnes pour lesquelles ces figurés sont exécutés. Mais quoi qu'il en soit de la préférence que, dans certaines circonstances, on peut accorder à l'un ou à l'autre de ces moyens, nous voyons que les tranches et les hachures se coupent à angle droit, et se déduisent ainsi les unes des autres.

Ayant énoncé le principe de figurer le terrain, nous pourrions en rester là, et laisser à chacun le soin d'en déduire les applications;

cependant, pour les faciliter nous allons en faire quelques-unes.

Si nous supposons le terrain coupé en tranches par des plans horizontaux équidistans, il arrivera:

1° Que les tranches seront plus rapprochées dans les pentes roides que dans les pentes douces;

2° Dans les terrains convexes, elles sont plus serrées vers le bas des pentes: c'est le contraire dans les terrains concaves;

3° La courbe horizontale que l'on regarde comme terminant une partie horizontale, est toujours perpendiculaire aux hachures qui y aboutissent; si cette partie horizontale est à mi-côte, elle est terminée par une courbe à deux points de rebroussement; si elle est entre deux montagnes dont les pieds ou les bases se pénètrent, elle sera terminée par une courbe ayant quatre points de rebroussement;

4° Les hachures ne peuvent se couper à moins d'un déchirement ou éboulement subit et récent, car autrement le terrain n'offre point de vives arêtes ;

5° Lorsque le terrain est alternativement convexe et concave, les hachures changent de direction, ou ont des inflexions;

6° Les hachures ne se tracent pas d'un seul trait du haut de la pente jusqu'en bas, mais par fuseaux. On appelle ainsi les élémens ou portions de hachures comprises entre deux tran-

ches assez rapprochées, pour que ces fuseaux soient des lignes droites.

On se prépare au figuré du terrain, d'après nature, en copiant des cartes; mais comme il seroit peu exact, et surtout très-long, de faire à vue la copie d'une carte, on emploie divers instrumens, on calque l'original à la vitre, on le pique, on le décalque sur un papier transparent, ou on le copie aux carreaux, et ce sont les circonstances qui déterminent le moyen qu'on doit préférer. Si l'original est figuré par tranches, et qu'on veuille avoir la copie par hachures, on ne mettra pas les tranches à l'encre; mais cela n'empêchera pas que le trait au crayon n'en soit pur et délié. Les fuseaux se tracent, à l'encre, par un seul mouvement des doigts, en ligne droite, partant de la tranche supérieure à des distances égales, et arrivant perpendiculairement sur la tranche inférieure. Pour éviter les taches qui résulteroient des interruptions du travail et des différentes tailles de la plume, il faut l'essayer à chaque reprise du travail, et couvrir en entier, dans toute l'étendue du dessin, la zone comprise entre deux tranches.

Si, au contraire, la carte étoit par hachures, et qu'on voulût en avoir la copie, il seroit trop long de s'attacher à reproduire minutieusement chaque hachure; il est plus expéditif d'en conclure, sur un papier transparent, le figuré par tranches et à l'encre, parce que ces tranches,

en moindre nombre que les hachures, étant reportées au crayon sur le papier de la carte, on remplit facilement leurs intervalles par des fuseaux, sans être ralenti par l'attention avec laquelle il faudroit suivre la direction des hachures en les copiant immédiatement.

Dans tous les cas, on doit prendre garde de gâter les originaux dont on fait les copies.

On rend encore la carte plus parfaite, 1° en y inscrivant les cotes de niveau, les sondes , les degrés d'inclinaison des pentes par approximation, si on n'a pas d'instrument pour les déterminer rigoureusement; 2° en indiquant la nature du terrain par des signes conventionnels empruntés de la chimie et de la minéralogie pour son intérieur, et par des teintes plates de différentes couleurs pour les productions qui embellissent sa surface; 3° à l'égard des constractions que la petitesse de l'échelle empêche de représenter distinctement par leurs projections horizontales, on les indique aussi par des signes choisis de manière à rappeler ces différens objets. Cependant, comme ces moyens ont quelque chose de vague et manquent de précision, il est bon de ne pas négliger d'écrire sur le plan tout ce qu'on peut y placer sans confusion, et de l'accompagner d'une légende instructive, attendu qu'une carte topographique ne sauroit donner trop de renseignement.

Reste enfin, pour compléter les renseigne-

mens utiles, le mémoire descriptif, dont le style doit être simple et surtout très-clair.

Voyez dans le Mémorial rédigé au dépôt général de la guerre, an II, les Numéros topographiques, et l'Essai sur les reconnoissances militaires ; Cours de constructions, par M. Sganzin ; Elémens de topographie militaire de Hayne, traduit de l'allemand par N. Bayart.

N'oubliez jamais les principes qui vous ont été enseignés par M. le lieutenant-colonel Clerc : ils sont la meilleure base dont vous puissiez partir pour faire des progrès en topographie.

SEPTIEME LEÇON.

FORTIFICATION DE CAMPAGNE.

LA fortification est l'art de modifier un terrain, de manière à procurer aux troupes chargées de le défendre, le complément des conditions propres à aider leur courage dans le but d'obtenir la victoire.

Si la fortification mérite le reproche de permettre à l'assaillant un plus grand développement de moyens, en revanche on ne peut lui contester d'être éminemment l'art de favoriser, de protéger, de *fortifier* le foible; car, par les obstacles qu'elle crée, la lutte se prolonge, les secours sont plus probables, et telle que soit l'issue du combat, les sacrifices de l'ennemi en hommes, en temps et en argent sont plus considérables.

C'est sous le rapport de la défensive, que la philosophie sourira aux progrès que vous devra la fortification, et qu'il faut particulièrement que vous cultiviez cet art.

Si le besoin s'en fait sentir subitement, dans des circonstances qui vous laissent peu de temps, alors vous ne pourrez apporter le même soin dans les travaux; l'ouvrage se ressentira malgré vous de la précipitation avec laquelle vous l'aurez construit, et de la pénurie des moyens d'exécution; il sera moins solide, moins résistant et moins durable: ce sera un ouvrage de *fortification passagère.*

Si, au contraire, la sûreté de l'état exige sur les frontières la construction d'ouvrages quelconques, dont on doive éprouver le besoin toutes les fois que la guerre éclatera, alors vous mûrirez d'avantage vos projets, vous apporterez plus de soin dans leur exécution, vous n'omettrez aucun des moyens relatifs à la force, à la solidité et à la durée; en un mot, vous établirez; sur les points qu'il faut constamment occuper, des ouvrages de *fortification permanente.*

Nous allons d'abord nous entretenir spécialement de la fortification passagère, comme plus simple et pouvant éclaircir ce que nous dirons ensuite sur la fortification permanente.

Puisque tout combat prolongé se termine principalement par l'arme de main, dont les coups sont plus décisifs, c'est à se garantir de

celle-ci qu'il faut d'abord songer: or, une expérience qui date des jeux de notre enfance, nous apprend qu'entre autres obstacles, un fossé, qni nous sépareroit de l'ennemi, empêcheroit le combat corps à corps; faisons donc un fossé large et profond. Nous nous garantirons ensuite de l'arme de jet, dont les coups sont plus incertains, par l'interposition d'une masse impépénétrable, formée, par exemple, avec les terres tirées du fossé; mais les moyens d'exécution de la fortification passagère, ne consistant, le plus souvent, que dans les outils propres à fouiller la terre et à la jetter à force de bras, les dimensions des ouvrages ne peuvent guères excéder quatre mètres d'élévation, ni cinq mesurés horizontalement.

Il est nécessaire qu'on ne puisse sauter dans le fossé sans danger, par conséquent sa profondeur sera au moins de deux mètres. Quant à sa largeur, il la faut telle qu'il ne puisse être franchi, et qu'il fournisse exactement le relief que nous allons élever sur son bord intérieur.

Les masses couvrantes, ou *parapets,* remplissent leur destination quand, eu égard au sîte en lui-même et à ses rapports de hauteur avec les lieux circonvoisins, elles sont assez élevées et assez épaisses pour garantir les hommes, machines et animaux placés derrière: donc, leur hauteur est, en général, de deux mètres au moins, et leur épaisseur, lorsqu'elles sont en terre, va-

rie selon l'espèce d'arme de jet qu'on présume pouvoir être employée à l'attaque de ces retranchemens.

Table d'épaisseurs pour une terre ordinaire.

Calibres.	Epaisseurs.
Balle de fusil.	1 mètre.
Boulet de 4.	2
—— de 8.	3
—— de 12.	4
Gros calibres.	6

Vous pensez peut-être que, ne pouvant jamais savoir au juste les moyens que l'ennemi mettra en usage, la prudence dicte par conséquent de porter toujours au maximum de résistance l'épaisseur des parapets ; mais observons d'abord que si le retranchement est sur une hauteur vers laquelle le tir du canon ne peut avoir lieu, si le terrain environnant est trop peu solide pour amener de l'artillerie, si encore le poste n'a pas une grande importance, on peut, dans tous ces cas, croire que l'ennemi ne pourra ou ne voudra pas déployer de grands moyens d'attaque, et qu'il se bornera à l'emploi de la mousqueterie ou des pièces de très-petit calibre. Mais convenons aussi que ces sortes de supputations sont quelquefois trompeuses (1).

(1) Pour prendre Besançon , en 1674, le maréchal de

L'avantage d'être couvert seroit bien stérile s'il paralysoit notre courage, et si nous ne pouvions du moins combattre l'ennemi par l'arme de jet: élevons donc, au pied intérieur du parapet, une masse de terre assez large et assez haure pour pouvoir nous y tenir sur un ou sur deux rangs et faire feu commodément par dessus le parapet.

Montons sur cette banquette.... Voyez les ennemis, arrêtés par le fossé, étonnés de sa profondeur, à peine diminuée par les matériaux qu'ils y ont jetés en trop petite quantité; voyez-les se pressant, s'embarrassant, ne pouvant faire usage de leurs armes, tandis qu'ils sont exposés à notre feu de la tête aux pieds, et jugez si l'avantage de notre position ne sextuple pas nos moyens de résistance.

Après nous être entretenus de ce qui concerne les propriétés principales du fossé, du parapet et de la banquette, occupons-nous de leur forme: on sait que les terres remuées et jetées sur le sol prennent une pente, plus ou. moins alongée, suivant qu'elles ont plus ou moins de ténacité; que les terres coupées au-dessous du sol se soutiennent mieux que les précédentes, mais exigent toujours une pente d'autant moins

Vauban fit hisser quarante grosses bouches à feu sur une montagne que les Espagnols avoient négligé de fortifier, l'ayant jugée inaccessible à l'artillerie.

escarpée; 1°. qu'elles ont moins de ténacité ; 2°. qu'elles ont été remuées moins anciennement, et enfin que le fossé a plus de profondeur; d'où il résulte que les masses, considérées par la formation passagère, sont toujours terminées par des plans inclinés. Mais comme ces talus, nécessaires pour le soutien des terres, ont l'inconvénient de favoriser l'attaque, tâchez de leur donner toute la roideur que comporte la nature de la construction.

Le talus extérieur du fossé, celui que l'ennemi aura d'abord à descendre, se nomme contrescarpe, par opposition à l'autre qui se nomme escarpe. Cette dernière est un peu moins roide que la première, afin de mieux résister à la charge du parapet qui tend à en faire souffler les terres dans le fossé.

Dans la vue de diminuer l'action qu'exerce le poids de la masse couvrante, on l'éloigné un peu du bord du fossé; mais cette distance, qu'on appelle *berme,* à l'inconvénient d'être, pour l'ennemi, un endroit de repos ou de ralliement, et une espèce de balcon qui lui permet de se présenter plus en force et de longer le parapet pour en choisir les points les plus accessibles. C'est pourquoi, si la nature des terres s'oppose à ce que vous puissiez supprimer la berme, tâchez qu'elle n'ait qu'un demi-mètre, ou moins si vous pouvez; faites-la en talus vers le fossé, et baissez-la suffisamment afin qu'elle ne puisse

servir de banquette à l'ennemi pour contretirer sur les défenseurs.

Le talus extérieur du parapet se fait à terre coulante pour qu'il soit peu dégradé par les boulets qu'il recevra; mais le talus intérieur, qu'où nomme aussi hauteur d'appui, doit être vertical autant que possible, afin que les défenseurs ne soient pas trop éloignés de ta crête du parapet, que les fusils posent sur sa partie supérieure, et qu'ainsi la balle ne puisse pas frapper dans la masse couvrante. Les fascinages, les gazonnages et les autres moyens d'obtenir celte roideur de talus, font partie de l'enseignement donné aux écoles d'application.

La partie supérieure du parapet doit être inclinée vers le bord de la contrescarpe; car si elleétoit horizontale, l'ennemi seroit au-dessous du plan des feux. Mais si vous craignez qu'en dirigeant cette *plongée* précisément vers la ligne que nous indiquons, cela n'affoiblise trop la crête du parapet, dirigez-la environ un mètre plus haut, ce qui vous conduit à jeter, sur le bord extérieur du fossé, quelques terres, disposées en glacis, ou pente douce vers la campagne, afin d'élever l'ennemi dans sa marche et de l'exposer ainsi, en entier, au feu qui part du retranchement.

Les défenseurs devant monter facilement sur la banquette, il faut que le talus en soit assez doux, au moins comme le double de sa hauteur.

Lorsque la banquette est fort élevée, et que par conséquent son talus prendroit trop de place, on le taille en gradins, dont la partie antérieure est soutenue par des fascines et des piquets, ou bien on fait intérieurement un rempart ou masse de terre, sur laquelle on arrive par des rampes, et d'où on peut monter sur la banquette qui n'a que peu d'élévation au-dessus.

Lorsque le retranchement doit être défendu par du canon, on l'emploie de deux manières, 1°. par dessus le parapet ou tirant à barbette; 2°. tirant par embrasures, c'est-à-dire par des ouvertures pratiquées dans la masse couvrante. Dans le premier cas, la banquette doit n'être abaissée au-dessous de la ligne de feu, que d'environ l'élévation de l'axe de la pièce au-dessus du sol sur lequel posent les roues de son affût, c'est-à-dire d'un mètre à peu près. La largeur de cette banquette doit être de six à huit mètres à cause de la longueur de la pièce, de son recul, et pour que les canonniers puissent circuler autour.

Dans le second cas, on établit le canon sur le terrain naturel ou sur le rempart; les axes des pièces à six mètres les uns des autres, les embrasures présentant à l'extérieur autant de plein que de vide pour donner un champ suffisant au tir de la pièce, mais à l'intérieur, pour ne pas exposer, inutilement les canonnière au feu de l'ennemi, on n'ouvre les embrasures seulement

que de ce qui est strictement nécessaire pour le jeu de la pièce. Ces embrasures, à ciel ouvert sont terminées latéralement par des surfaces gauches, ou *joues*, revêtues ou soutenues par des saucissons de branchages; mais la partie inférieure, oule glacis de l'embrasure, est en gazon, pour éviter le feu que pourroit y mettre la bourre du canon.

Le tir à barbette a plus de latitude, et celui par embrasure expose moins les canonniers, mieux couverts par la masse du parapet. C'est aux circonstances à vous indiquer lequel des deux vous devrez préférer: si la supériorité de l'ennemi est trop considérable, si sa marche est connue, s'il faut battre un débouché ou tout autre point déterminé, tirez par embrasures; si, au contraire, il n'y a rien dans les circonstances locales qui vous indique une direction principale, ménagez-vous la possibilité de suivre l'ennemi dans ses mouvemens en tirant à barbette.

Lorsque vous lirez ceci, je vous invite à faire, en croquis, le profil ou la coupe du retranchement, perpendiculairement à ses arêtes, c'est-à-dire suivant un plan vertical passant par l'un des défenseurs, et par celui des assaillans qui est directement vis-à-vis. Vous vous représenterez alors la masse couvrante, en faisant aussi sa projection horizontale; mais comme il vous faudrait un temps considérable pour en exprimer toutes les arêtes, et que cette multitude de pa-

rallèles, tirées à main-levée, causeroit dans le croquis une confusion nuisible à la netteté de l'idée que vous devez vous former du relief, il est plus simple de n'exprimer qua la crête du parapet, et de concevoir le solide du retranchement par le mouvement fictif du profil, normalement à la trace de cette ligne principale, ne manquant cependant jamais de sous-entendre toutes les autres, et de les voir en imagination accompagnant la ligne de feu dont elles sont inséparables dans la réalité.

Voyez Ingénieur de campagne, par Clairac; Guide de l'officier particulier en campagne , par monsieur le comte de Cessac ; Traités de fortification de campagne, par MM. Cugnot, Foissac, et Noizet-Saint-Paul.

HUITIEME LEÇON.

TRACÉS.

Nous avons considéré les propriétés d'un retranchement, quantau profil; nous allons maintenant commencer à nous occuper du tracé, c'est-à-dire de la figure que doit former la projection horizontale de la ligne de feu; mais avant je vous rappelle que la meilleure manière d'étudier les différens tracés, est d'en faire un croquis qui marche avec la lecture des principes et de la description.

Supposons une troupe en bataille vis-à-vis un ennemi supérieur : au premier coup d'oeil il paroît naturel de diriger le retranchement en ligne droite, parallèlement au front de cette troupe, puisque ce tracé est on ne peut plus simple, et celui qui oblige au moindre travail; cependant, si nous remarquons que l'ennemi vu de la tête aux pieds, auroit infiniment de désavantages s'il se présentoit sur tous les points du retranchement, vis-à-vis d'hommes couverts presqu'entièrement, nous jugerons qu'il se formera en colonnes pour essayer de percer par quelques endroits, parce qu'il se persuadera aisément que les parties intermédiaires tomberont d'elles-mêmes, étant alors prises en flanc et à dos.

§ Ier.

Le feu de ces parties intermédiaires seroit alors perdu pour la défense, puisque les soldats tirent toujours devant eux, perpendiculairement à la direction du retranchement, non-seulement la nuit que cela paroît naturel, mais encore le jour, ainsi que nous l'assurent les officiers expérimentés. Il convient donc, pour porter tous les feux dont ou peut disposer sur les *capitales* ou lignes parcourues par les colonnes assaillantes, de rentrer en dedans en forme de *tenaille* ou V rectangulaire, la partie du retranchement comprise entre deux points d'attaque.

Le trace à tenailles est donc, comme nous le construisons ici, composé de lignes égales, formant des angles droits alternativement saillans et rentrans.

Construisons une figure et cherchons quelle doit être la distance entre les saillans, pour que tous les feux, partant d'une branche, même de son extrémité, atteignent la capitale qu'elle doit défendre... Nous trouverons cette distance égale à la portée du fusil divisée par la racine de deux; ce que nous exprimons assez exactement par $D = \frac{7}{10} P$.

En admettant, suivant l'opinion de plusieurs militaires, que la portée moyenne du fusil soit de deux cents mètres environ, nous voyons que, dans le tracé à tenaille, la distance des saillans, ou chaque front partiel, est de quarante mètres, la longueur des branches de cent, et la hauteur du tracé, ou la distance entre la ligne de front et celle de gorge, de soixante-dix.

§ II.

Nous avons supposé l'égalité des deux branches dans le tracé précédent; mais, sous les fronts partiels, nous pouvons imaginer des demi-circonférences, semblablement divisées en deux arcs inégaux par les pointes de V, portées par exemple à gauche, et nous obtenons ainsi un nouveau tracé qui a la figure d'une crémaillère et qui en a le nom.

Le tracé à crémaillères est composé de lignes, égales de deux en deux, et formant des angles droits alternativement saillans et rentrans.

Pour établir entre les parties de ce tracé, une relation telle qu'en même temps que les feux partant de l'extrémité des branches atteignent la capitale voisine, *à gauche,* ceux partant de l'extrémité du crochet, couvrent un certain nombre (N) exact et entier de branches *à droite.* Il faut considérer que les deux lignes de feu dont il s'agit, sont les hypothénuses de deux triangles, dont les grands côtés sont respectivement exprimés par les quantités $\sqrt{p^2 - D^2}$ et nD, expressions qui, dans notre supposition, sont égales et donnent $D = \frac{p}{\sqrt{n^2 + 1}}$.

Si noussupposons successivement que la balle, partant de l'extrémité du crochet, arrive précisément à la première, à la deuxième et à la troisième capitale, la distance entre les saillans sera respectivement $\frac{p}{\sqrt{2}}$ qui rappelle la tenaille dont nous parlions il y a un moment; $\frac{p}{\sqrt{5}}$ ou $\frac{9}{20}p$; $\frac{p}{\sqrt{10}}$ ou $\frac{6}{20}$ p.

Dans les crémaillères à feux doublés, les capitales sont éloignées de 90 mètres, la hauteur du tracé est de 36; les branches en ont 80 et les crochets 40.

Dans le tracé à feux triplés , le front a 63 mètres, la zone fortifiée en a 19 de largeur; les branches 60 et les crochets 20.

Nous rejetons la supposition de quatre branches couvertes par le feu d'un crochet, parce qu'alors,sa longueur étant à peine de 12 mètres, il nepourroit battre le bord extérieur de la contrescarpe.

§ III.

Au lieu de rejeter d'un même côté le sommet de l'angle de défense, nous pouvons le porter à droite dans les demi-circonférences paires, et à gauche dans les impaires, ce qui nous donne le tracé à *queues d'arondes*, lequel présente *des* angles alternativement saillans et rentrans: les premiers, dont les sommets sont placés, à distances égales, sur la ligne de front général du retranchement, et dont chacun est compris entre deux côtés égaux , sont alternativement aigus et obtus ; les seconds sont droits et ont leurs sommets sur une parallèle à la ligne de front.

Mais comme le resserrement d'un saillant produit un plus grand secteur privé de feux directs, nuit à la liberté de la défense, gêne le service de l'artillerie, et rend le talus en capitale moins solide et plus facile à gravir, on n'admet pas, en fortification , d'angles saillans plus petits que ceux d'un triangle équilatéral.

Pour le cas où, d'après ce que nous venons

de dire , l'inégalité des branches est la plus considérable, le diamètre, la ligne de tir extrême et la capitale voisine forment un triangle rectangle, dont un des deux angles aigus étant double de l'autre, les trois côtés sont entre eux, à peu près, comme les nombres 8, 7 et 4 ; ensorte que pour que tous les coups partant de la longue branche atteignissent la capitale voisine, il faudroit n'éloigner les saillans que de la moitié de la portée du fusil, et, pour satisfaire seulement à la condition que les feux partant du sommet de l'angle aigu arrivent sur la capitale de l'angle obtus , nous trouverons $D = \frac{7}{8} p$; mais alors une partie très-considérable des feux de la longue branche ne porte pas sur la capitale de l'angle aigu.

Dans ce tracé, on n'évite donc le défaut de présenter des points d'attaque trop multipliés, que pour rencontrer celui de donner une défense réelle, bien inférieure à celle qu'un premier coup d'oeil, jeté sur la figure, peut faire présumer.

§ IV.

Usemble que cela nous conduit à inscrire, dans chaque demi-circonférence, deux demi-queues d'arondes, et à supprimer, jusqu'à leur rencontre mutuelle, les parties dont, pour ainsi dire, les feux sont illusoires; ce qui donnera naissance au tracé à *redans.*

Ce tracé présente des angles alternativement saillans et rentrans: ceux-ci sont droits et ont leurs sommets placés, à distances égales, sur une parallèle à la ligne de front général; ceux-là, dont chacun est compris entre deux côtés égaux, sont alternativement aigus et obtus, et tellement disposés, que les côtés des angles obtus étant prolongés, passent par les sommets des angles aigus.

Le redan est formé par les deux côtés de l'angle aigu. Les deux autres lignes forment ce qu'on nomme *courtine*. Elle est brisée telle qu'on vient de l'obtenir; mais on peut la tracer en ligne droite. Dans le premier cas, ses feux se portent sur les capitales, et défendent plus directement le fossé des saillans; ce qui rend ainsi l'attaque plus périlleuse. Dans le second cas, l'approche en est défendue par des feux directs, et le fond de son fossé en est vu aux rentrans; mais ce sont deux foibles avantages, puisque la position des courtines les rendent peu susceptibles d'être attaquées.

Les faces des redans portent tous leurs feux sur les capitales voisines, lorsque le front ou D est $\frac{7}{8}p$, ou 175 mètres, alors les faces du redan et la courtine droite ont chacune environ 87 mètres; la demi-courtine brisée en a 50; la hauteur du front est de 77. Le coude de la courtine est à 25 mètres de la ligne de gorge et à 52 de la ligne de front.

NEUVIEME LEÇON.

SUITE DES TRACÉS PASSAGERS.

Nous avons vu qu'il n'étoit pas tout à fait indifférent, dans le tracé à redans, de faire la courtine droite ou brisée, et, mettant de côté l'augmentation de travail causée par un plus grand développement, nous avons donné la préférence à la dernière; mais l'amplitude considérable du secteur dépourvu de feux directs et le peu de capacité du redan, sont les motifs de deux reproches qui, surtout le premier, paroissent fondés. Cependant, je crois que le mode de génération que je vous ai proposé tend à les atténuer l'un et l'autre, en ce que, conduisant à des dimensions plus grandes que celles qu'on trouve indiquées dans les autours, le plus de capacité en dérive immédiatement; et l'augmentation des feux croisés sur les capitales en est une conséquence évidente propre à rassurer sur l'absence dos feux directs.

Néanmoins, cherchons un tracé qui soit exempt des deux défauts que nous venons de signaler: faisons le croquis du tracé à redans et corrigeons-le: ouvrons l'angle saillant en dirigeant, au coude de la courtine brisée, les

faces du nouveau tracé, et arrêtons-les à mi-distance de ce coude, pour, de leurs extrémités ainsi déterminées, abaisser sur les demi-courtines deux perpendiculaires qui clorront l'espace à fortifier.

Ce tracé, qui est assez compliqué, est dit *bastionné*. Un bastion ressemble beaucoup à la moitié d'un octogone régulier qu'on auroit coupé suivant un diamètre. Ce diamètre est la gorge du bastion, l'angle qu'elle forme avec les deux flancs est celui d'un triangle équilatéral; l'angle saillant en est le double. L'épaule du bastion est le point de rencontre du flanc avec la face.

Le tracé bastionné est donc composé de bastions joints entre eux par des courtines droites ou brisées qui sont le quart d'un des fronts partiels. Quant aux dimensions, les faces ne peuvent être en relation de défense, c'est-à-dire porter réciproquement leurs feux l'une devant l'autre, à moins de réduire à la demi-portée de l'arme la distance entre les deux capitales; mais on peut regarder les saillans comme suffisamment défendus par les feux des flancs et de la courtine brisée, de sorte que l'étendue du front, si on la fixe par la condition de l'efficacité du coup partant du milieu de la courtine, sera égale à la portée, c'est-à-dire à deux cents mètres.

Les flancs ont cinquante mètres de même que la courtine droite; les faces, la courtine brisée

et la distance du coude de cette dernière à la ligne de front, sont chacune de cinquante-sept mètres; enfin la hauteur du tracé est d'un quart en sus de ce dernier nombre, c'est-à-dire qu'elle est de soixante-onze mètres.

Cette construction graphique du tracé bastionné dérive de celles que nous avons suivies pour les tracés qui ont fait le sujet de la précédente leçon; mais, dans la pratique, il est beaucoup plus commode et plus court de déterminer d'abord le coude de la courtine brisée, en élevant intérieurement, sur le milieu de la ligne de front partiel, une perpendiculaire qui soit égale au nombre de mètres calculé, et d'achever ensuite la figure d'après les autres mesures.

C'est ce procédé qu'on trouve indiqué dans les auteurs, avec cette différence cependant qu'ils donnent ordinairement à *la perpendiculaire* le sixième du front, quelquefois le septième, huitième ou neuvième, et plus rarement le cinquième et le quart, ce qui, dans ce dernier cas même, leur donne des tracés moins profonds que celui que nous avons trouvés et dont par conséquent les saillans sont, à la vérité, plus ouverts et moins dégarnis de feux directs, mais défendus par des flancs plus courts.

On soumet entièrement le fossé de la face aux feux du flanc opposé, masqués en partie

par la hauteur de la contrescarpe de l'autre flanc, en abattant les terres de cette dernière, en pente suivant le plan des feux et sur une largeur égale à celle du fossé.

Le tracé bastionné est sans doute celui qui présente le plus d'avantages, mais son exécution est un peu longue et sa défense exige plus de monde que celle du tracé à redans dans lequel les feux sont aussi bien répartis et les saillans aussi bien défendus. Les redans que nous vous proposons ont une capacité telle qu'ils peuvent contenir, très à l'aise, les trois ou quatre compagnies chargées de leur défense et permettre les dispositions intérieures et additionnelles dont je vous entretiendrai plus tard.

Dans le tracé à tenailles, les saillans sont plus multipliés, ce qui fournit plus de chances favorables à l'ennemi et force le défenseur à atténuer ses moyens de construction, de surveillance et de résistance. Les feux fournis sur les capitales attaquées, dans la tenaille et clans le redan, sont comme huit est à onze; les branches du tracé à tenailles, longues et parallèles, seroient plus tourmentées que les faces du redan par une batterie ennemie placée dans l'alignement général de ces branches.

Les tracés en crémaillères ont ce dernier défaut à un plus haut degré que les tenailles, parce que les branches en sont plus serrées; les saillans en sont plus rapprochés; il n'y a point de

rentrons prononcés, qui, éloignés du danger puissent s'employer franchement à la défense des saillans. Mais ces défauts sont rachetés par la facilité avec laquelle ces tracés s'adaptent à un terrain étroit; par exemple, au sommet d'un côteau ou, au bas, sur le bord d'un fort ruisseau, la crémaillère peut encore s'employer en dirigeant trois ou quatre branches dans un sens et ensuite trois ou quatre dans le sens opposé, et plaçant, entre les branches qui se fuient, quelque ouvrage plus résistant, plus saillant et dont l'artillerie portera des feux croisés en avant du retranchement.

Ainsi on peut recommander l'usage, suivant les circonstances, des redans ou des crémaillères, on peut ne considérer la tenaille que comme la souche et le principe de ces deux tracés, et on proscriroit les queues d'arondes si on ne devoit se tenir en garde contre toute opinion exclusive, vu que, dans le grand nombre de circonstances où vous vous trouverez, il peut s'en rencontrer qui demandent ce tracé.

Ce n'est sans doute pas là l'ordre chronologique dans lequel on a inventé ces différens tracés; aussi n'est-ce que pour vous en faciliter la comparaison que je vous présente ce système de filiation. Je ne vous donne point les dimensions surtout comme absolues: ce sont des limites dont les circonstances vous forceront de vous éloigner plus ou moins. J'ai seulement eu

intention de les rattacher à la portée moyenne du fusil, de manière à ce que les principales dimensions du tracé fussent déterminées lorsque cette portée sera bien connue, ou lorsqu'elle variera par le perfectionnement de l'arme, de la poudre ou de tout autre agent.

En général, pour qu'un tracé soit admissible, il faut que le terrain en avant soit bien battu de feux; que leur répartition soit en raison des avantages que l'ennemi peut trouver à se diriger sur tel ou tel point; que le but qu'on se propose en cela soit rempli, c'est-à-dire que les parties flanquantes puissent atteindre par leurs feux les parties flanquées qu'elles doivent défendre, ou que les lignes de défense ne passent guères deux cents mètres; que les parties flanquantes aient au moins quinze à vingt mètres; enfin, que les angles saillans soient au moins ceux d'un triangle équilatéral, et que ceux de défense soient au moins droits pour éviter que les soldats qui en bordent les côtés ne s'entre-blessent. Ces conditions bien observées, l'économie consultée ainsi que la facilité de la défense, peu importe la forme du retranchement et qu'elle rentre ou non dans l'une de celles que nous avons étudiées et désignées par des noms analogues à leurs figures.

On peut donc, à l'inspection d'un croquis coté, déterminer les modifications qu'on devroit faire subir aux dimensions que nous avons

déterminées, pour ouvrir un peu plus l'angle de défense sans pourtant que la contrescarpe cesse d'être bien flanquée aux saillans; ou pour avoir des angles saillans plus ouverts; ou bien encore pour qu'en adaptant le tracé au terrain, l'influence des circonstances locales sur les dimensions n'empêche pas de satisfaire à toutes les conditions d'un bon tracé. Ainsi, par exemple, le rapprochement des capitales permettra d'ouvrir les angles saillans; l'action réciproque des saiilans étant annullée par l'éloignement des capitales, il faudra y suppléer en brisant la courtine, en rapprochant et agrandissant les flancs autant que cela sera admissible.

DIXIEME LEÇON.

REDOUTES.

LE front devant lequel on peut employer les tracés précédens est d'une étendue illimitée; mais si vous voulez fortifier en rase campagne une très-petite troupe qui soit isolée, qui ne puisse pas être secourue promptement, et qui soit exposée à une attaque environnante, il est clair qu'elle doit être garantie de tous côtés, ou entourée par le retranchement. La figure qui se présente d'abord à l'imagination est la figure

circulaire; car c'est celle qui, à périmètre égal, renferme le plus d'espace, et c'est par conséquent celle qui peut être défendue avec le plus d'avantage puisque sa garnison aura une moins grande longueur de parapet à border.

Si on considère la distribution des feux sur le terrain, on voit que, dans la figure polygonale, il y a à chaque angle saillant un secteur privé de feu par lequel l'ennemi peut arriver sur l'ouvrage. Ces secteurs sont plus ou moins considérables et présentent ainsi à l'ennemi des facilités plus ou moins grandes, selon que l'angle formé par les deux faces contiguës du retranchement est plus ou moins aigu; mais la somme de tous ces secteurs est égale à la surface d'un cercle qui auroit la portée pour rayon.

Dans la redoute circulaire, il y a mathématiquement une infinité de petits secteurs dont la somme est la même que dans tout polygone; mais comme la position du soldat et la direction de la balle ne sont pas fixes, les très-étroits secteurs privés de feux sont mobiles, si on peut dire, et il n'y a sûreté nulle part pour l'attaquant. Ainsi, voilà encore un avantage qui est particulier à la redoute circulaire, et ce seroit un motif de plus de lui donner la préférence; cependant son tracé étant assez difficile quand il faut en venir à la pratique, et sa construction étant fort assujétissante, on emploie presque toujours les redoutes polygonales. Alors il de-

vient indifférent, quant à la distribution des feux, de leur donner beaucoup ou peu de côtés c'est pourquoi, après avoir rempli l'objet qu'on se propose, en construisant une redoute, c'est-à-dire après avoir déterminé une, deux et au plus trois de ses faces qui doivent porter une colonne de feux sur un pont, un débouché ou, en général, sur un nombre de points qui ne peut jamais être bien considérable, il ne s'agit plus que de fermer l'espace, en ajoutant, autant que cela est nécessaire, un ou deux côtés.

Nous ne pouvons découper le périmètre de l'a redoute en angles saillans et rentrans, dans la vue de porter des feux croisés sur les colonnes assaillantes, parce que s'agissant en ce moment d'un très-petit nombre d'hommes, nous devons restreindre autant que possible le développement du parapet qu'ils auront à défendre, en conservant cependant à l'ouvrage assez de capacité pour les contenir. Nous définirons donc une redoute: un ouvrage dans lequel un petit nombre d'hommes doit résister à une attaque environnante, et dont le périmètre, ne présentant que des angles saillans, ne se compose, le plus souvent, que de quatre ou cinq côtés.

On peut préciser davantage le nombre d'hommes auquel, dans plusieurs circonstances, cette espèce d'ouvrage convient; c'est-à-dire que nous pouvons établir la relation qui doit exister entre

le nombre des défenseurs et le périmètre des redoutes.

Pour exemple, il est reconnu qu'une bonne défense exige que le parapet soit bordé de deux rangs d'hommes, occupant, le long de la ligne de feu, chacun un mètre; que ce sera encore mieux s'il y a, au pied de la banquette, un troisième rang destiné à retirer et à remplacer les hommes mis hors de combat; qu'enfin la défense sera aussi complète qu'elle peut être si on a, dans le terre-plein de la redoute, l'équivalent d'un quatrième rang, disposé en deux ou trois réserves, à chacune desquelles on assignera un point du parapet, où elle devra exclusivement se porter, si l'ennemi tente de pénétrer par cet endroit.

Le nombre d'hommes qu'une redoute carrée exige pour sa défense par la mousqueterie sera donc exprimé en général par $H = 4nx$; n étant le nombre de rangs relatif à la défense que vous devez faire, et x la longueur en mètres d'un des quatre côtés de la redoute.

Si on considère que les défenseurs doivent pouvoir se tenir dans l'intérieur de la redoute, limité par le pied du talus de la banquette et n'y être pas trop exposés à l'effet désastreux que des grenades et des obus produiroient au milieu d'hommes trop serrés, on verra qu'on ne peut donner moins d'un mètre carré par chaque défenseur, ainsi que le fixent plusieurs auteurs,

et on sera peut-être tenté de se ranger de l'avis de ceux qui en donnent davantage.

Le nombre d'hommes qu'une redoute carrée peut contenir sera donc encore exprimé par $H = (x - 2B)^2 B$ étant la distance de la ligne de feu au pied du talus de la banquette.

En comparant les deux valeurs de *H*, on obtient le côté de la redoute égal à $2(n+B) + \sqrt{n^2 + 2nB}$. Il y auroit un plus grand nombre de termes dans cette expression, mais elle ne seroit pas plus difficile à trouver si on n'eût pas supposé les rangs égaux, si on eût assigné à chaque homme un espacement plus grand qu'un mètre et variable dans chaque rang, si on eût donné plus d'un mètre carré de terre-plein à chaque défenseur, ou si enfin on eût supposé que l'intérieur de la redoute ne devoit contenir qu'une portion déterminée de la garnison, l'autre portion étant sur les banquettes ou n'entrant dans l'ouvrage qu'au moment de son attaque.

On fera maintenant toutes les suppositions qu'on voudra, que *n*, par exemple, soit successivement 1, 2, 3 et *4*, d'où il résultera plus ou moins de facilité de faire un ouvrage d'un profil élevé; ensorte qu'on pourra conclure que la hauteur de la ligne de feu au-dessus du sol sera de deux mètres pour les deux premières valeurs de *n*, et de deux mètres et demi pour les deux dernières; ce qui donnera pour *B* les quatre

valeurs 3 mètres, $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$ et $4\frac{1}{2}$; pour x, 13, 19, 27 et 31 ; et pour H, 52, 152, 324 et 496.

Si la redoute devoit être défendue par quelques pièces d'artillerie, on observeroit que chacune d'elles prendroit environ quatre mètres sur le périmètre et même plus si elle étoit placée à l'angle. En général, m étant cette étendue et A le nombre de pièces; $4nx - mA$ sera l'expression du nombre des défenseurs dans la présente hypothèse.

Chaque pièce demande pour son service une surface qui va au moins à quarante mètres carrés tant pour les plates-formes que pour les rampes et leurs talus, mais une partie seulement de cette surface pénètre au-delà du pied du talus de la banquette et diminue l'espace intérieur; cette diminution sera en raison de l'élévation, des plates-formes, du moins de largeur des banquettes et dépendra aussi de la position des rampes. Supposons, comme terme moyen, que ce soit vingt-quatre mètres ou en général H; ce qui donnera pour seconde expression des défenseurs que la redoute peut contenir $H = (x - 2B)^2 - AR$; donc $x = 2(n + B) + \sqrt{4(n^2 + 2nB) + A(R - m)}$.

Supposons $n = 4$, $B = 4\frac{1}{2}$, $A = 3$, $m = 8$ et $R = 24$; nous aurons une redoute carrée de trente-trois mètres de côtés, laquelle sera défendue par un demi-bataillon de cinq cent

quatre hommes, et par trois pièces d'artillerie placées à trois de ses angles.

Pour tirer de ces calculs quelques conclu, sions satisfaisantes pour la pratique, observons que les détachemens pour lesquels on peut construire une redoute qui ne doit point contenir d'artillerie peuvent varier entre une demi-compagnie et un demi-bataillon ; dans le premier cas, l'ouvrage pourra à peine le défendre; mais, dans le second, la défense aura toute l'énergie qu'on peut désirer.

Les deux problêmes qu'on peut, en campagne, avoir à résoudre sont ces deux-ci : ou il sera prescrit de battre un point par une redoute contenant un certain nombre d'hommes déterminé; ou bien il s'agira de fixer la force d'un détachement qui devra aller occuper une redoute déjà construite.

Dans le problême général que nous avons examiné, il s'agîssoit de trouver la relation entre la grandeur de l'ouvrage et la force de sa garnison; dans les deux problêmes que nous nous proposons maintenant, on se donne le nombre des défenseurs, ou la capacité de la redoute. Dans le premier cas, le nombre proposé ne peut être au-dessous de cinquante, car la redoute dont il borderoit le parapet sur un rang ne pourroit tenir dans le terre-plein; il ne peut non plus être au-dessus de cinq cents, car alors il y auroit une partie de ce terre-plein qui seroit

inutile. Supposons deux cent vingt-cinq hommes; la racine carrée est 15, c'est le côté intérieur ; ajoutons-y deux fois la largeur de la banquette relative qui est 3 $\frac{1}{2}$, et nous aurons 22 pour le côté ou ligne de feu. Elle sera défendue par deux rangs de cent soixante-seize hommes et par une réserve de quarante-neuf.

Dans le second cas, on mesurera l'intérieur de la redoute, ou on le conclura des dimensions de la ligne de feu, et la force du détachement sera d'autant d'hommes que cet intérieur contient de mètres carrés. Si par exemple, la redoute a 18 mètres de côté et 12 au pied du talus de la banquette, elle ne contiendra que cent quarante-quatre hommes qui borderont le parapet sur deux rangs sans réserve, alors on pourra espacer les hommes du second rang plus que ceux du premier, ou ne mettre deux rangs que dans la partie du périmètre pour lequel on craindra le plus; en un mot, il faut s'arranger pour avoir une petite réserve qui est toujours essentielle.

Ce que nous avons dit est relatif aux redoutes de figure carrée; mais on peut y trouver des règles pour d'autres formes : une redoute de quatre côtés, si elle n'est pas carrée, a moins d'espace intérieur; ainsi ses dimensions doivent être plus grandes. Il en sera de même de celles qui ont plus de quatre côtés si leur figure est applatie; mais si elle approche d'être ré-

gulière, comme elles auront plus d'espace intérieur, on pourra les faire d'un périmètre moindre.

Les défauts inhérens aux redoutes sont, d'avoir les saillans privés de feux et les fossés non défendus. On remédie au premier en arrondissant les angles, ou en y faisant un pan coupé ou en découpant la crête du parapet vers les saillans en dents de scie; le premier moyen présente les avantages de la redoute circulaire; le second, d'une construction plus facile, a l'inconvénient de substituer deux nouveaux secteurs privés de feu à celui auquel on a voulu remédier; mais, à la vérité, ils sont plus étroits; le troisième moyen rend la construction plus difficile, diminue l'épaisseur de la masse couvrante, et les défenseurs sont moins bien couverts ou ont plus de peine à tirer par-dessus le parapet.

Nous verrons plus tard comment on remédie au défaut du fossé des redoutes.

Pour communiquer avec l'extérieur, on laisse dans le parapet des redoutes du côté qu'on croit le moins exposé, une ouverture qui correspond à un pont ou à un massif de terre laissé en creusant le fossé, et on masque cette ouverture par une traverse qui est un bout de parapet construit intérieurement, lequel fournit des feux en avant du passage, mais diminue l'espace intérieur. On préfère quelquefois ne pas construire

de traverse, et on se contente d'embarrasser l'ouverture par des barrières, par des branches d'arbres, ou de toute autre manière. Ce qui paroît préférable, c'est de ne point construire de pont, qu'on pourrait n'avoir pas le temps de retirer à soi, et encore moins de ne point laisser de massif dans le fossé; de ne point non plus construire de traverse qui est gênante, de ne point compter sur les embarras qui couvrent mal; mais de communiquer avec de petites échelles et fermer l'ouverture avec des sacs de terre formant continuité de parapet.

Voyez Essai de fortification, par Bousmard.

ONZIEME LEÇON.

FORTS DE CAMPAGNE.

Nous avons vu que lorsque le côté d'une redoute carrée est plus grand que 31 mètres, l'espace intérieur a, sur ce qui lui est nécessaire pour contenir les défenseurs, un excédent dont il est possible de tirer parti en faveur de la défense; car les redoutes ne se défendent naturellement que par des feux dirigés en avant des faces; mais les capitales et les fossés en sont privés, et ici il sera possible de se procurer des feux de flanc en brisant le périmètre en angles ren-

trans, pourvu qu'on ne réduise pas l'espace intérieur au-dessous de ce qui convient.

En parlant des ouvrages étendus sur le front d'une troupe, nous avons vu que la disposition qui étoit peut-être la plus naturelle, étoit celle à tenaille, mais que le tracé qui satisfaisoit le mieux à la condition d'une bonne répartition de feux et de fossés bien défendus, étoit la ligne bastionnée; ainsi examinons successivement si on peut appliquer ces deux tracés à un ouvrage fermé.

Commençons par le tracé le plus parfait, c'est-à-dire par celui bastionné. Imaginons un carré dont nous allons fortifier chaque côté en donnant, d'après l'usage, le huitième du côté à la perpendiculaire, et fixant l'angle d'épaule au milieu de l'hypoténuse du triangle formé par la perpendiculaire et le demi-côté. Supposant à présent que le flanc a 15 mètres, qui est le minimum, nous trouverons, en nombres ronds, que le côté fortifié doit avoir 124 mètres, et que le complet des défenseurs sera d'environ 2,500, tandis que la garnison seroit d'au moins 8,000 hommes.

Un polygone d'un plus grand nombre de côtés permettroit d'augmenter la perpendiculaire; mais on trouveront comme pour le carré, que, si d'un côté on a remédié aux inconvéniens que présentoit l'emploi de la redoute, de l'autre, on est jeté dans une construction au-dessus des

moyens ordinaires de la fortification de campagne, et conduit à l'emploi d'une force armée sans doute plus utile ailleurs, et capable de défendre une ville fortifiée.

Dans la vue de se rapprocher des dimensions des redoutes, dont les plus grandes contiennent 500 hommes, on a essayé les demi-bastions, qu'on obtient en formant chaque front d'une face, d'un flanc et de la ligne de défense dont l'autre face fait partie: bien entendu que les parties conservées sont les mêmes dans tous les fronts; mais comme le flanquement en est très-médiocre, nous ne nous en occuperons plus long-temps que pour dire que, si vous êtes forcés d'en faire usage, il faudra placer les saillans convenablement, les adapter à la forme du terrain, et ensuite achever le tracé comme pour les forts à bastions.

Revenons au tracé à tenailles, qui formé alternativement d'angles saillans et rentrans, et appliqué à un ouvrage fermé, aura la figure d'une étoile, et portera, pour cette raison, le nom de *fort étoilé*. Suivons la méthode qui nous a toujours guidé jusqu'à présent, c'est-à-dire, faisons dépendre les dimensions du tracé de la portée du fusil. Imaginons un redan équilatéral flanqué à angle droit par une ligne de feu égale au côté du redan. La condition que la balle tirée de l'extrémité de la ligne de

feu puisse arriver sur la capitale voisine, détermine que le côté du redan soit $\frac{p(\sqrt{3}-1)}{2}$ ou environ $\frac{3}{8}p$.; car, abaissant du saillant une perpendiculaire sur la ligne de tir, la portion de la capitale, comprise entre le saillant et le point d'arrivée de la balle, sera l'hypothénuse d'un triangle rectangle dans lequel: 1° un des angles aigus est double de l'autre; et 2° la somme des deux côtés autour de l'angle droit est égale à la portée.

Le fortin dont il s'agit en ce moment, est donc un dodécagone étoile, qui présente un développement de parapet de dix-huit cents mètres, d'où, il résulte que le nombre des défenseurs est de plus de sept mille, tandis que la garnison pourrait être six fois plus forte, ce qui est gigantesque et inadmissible. Réduisons le côté de brisure au minimum, c'est-à-dire à quinze mètres, alors les défenseurs seront près de quinze cents, ce qui est encore bien considérable.

Nous ne pouvons plus diminuer l'espace intérieur, qu'en ouvrant davantage l'angle de défense; mais il faut nous arrêter avant que la ligne de tir ne puisse plus rencontrer la capitale, ce qui arrivera lorsqu'elle lui sera parallèle, ou lorsque la ligne flanquante sera le prolongement de la gorge du redan, c'est-à-dire lorsque le polygone sera un hexagone; d'où nous voyons, en passant, qu'il ne faut employer l'étoile à six

pointes que lorsque les circonstances locales forcent à une exception.

Puisque l'exagone et le dodécagone sont les deux polygones extrêmes, essayons entre eux deux l'octogone qui, dérivant du carré, est d'un tracé aisé, et que nous devons toujours tâcher d'obtenir. L'angle de défense n'étant pas trop obtus, la contrescarpe sera encore défendue aux saillans, le fossé sera battu, sans trop de gêne, au pied du saillant, et à une distance qui s'accorde avec le profil dans lequel la plongée est dirigée au sommet de la contrescarpe. Si on augmente les dimensions de l'étoile, ou qu'on creuse moins le fossé, les assaillans y seront mieux vus; mais, dans ce dernier cas, il en sera plus aisé à combler. L'étoile à huit pointes, dont le côté du redan est de quinze mètres, demande pour sa défense un bataillon de près de mille hommes, et il sera contenu aisément dans le terre-plein qui présente une surface d'environ douze cents mètres carrés.

Ainsi, sauf la forme du terrain, sauf le cas où l'on trouverait un fortin tout fait, on ne doit employer que les étoiles à huit pointes, tant parce que leur capacité se rapproche de celle des redoutes, parce que le flanquement y a lieu d'une manière suffisante, que parce qu'elles sont d'une construction simple et facile, que nous allons faire connoître.

Imaginons que sur le milieu de chaque côté

d'un carré, nous ayons élevé intérieurement une perpendiculaire qui en soit le huitième, et que nous ayons joint son extrémité avec celles du côté; le carré primitif sera ainsi transformé en un fort à tenailles. Divisons chaque brisure en trois parties égales, et, sur les deux qui avoisinent la perpendiculaire, appuyons un redan équilatéral. Nous aurons par cette construction facile à exécuter au pas et sans instrument, une étoile qui approchera extrêmement de celle qu'on obtiendroit en construisant un triangle équilatéral sur chaque côté d'un octogone régulier. Les faces des redans sont, à peu près, le tiers du côté du carré primitif, qui doit par conséquent avoir quarante-cinq mètres.

Au surplus, nous ferons ici la même remarque qu'à la fin de l'avant-dernière leçon, c'est que vous ne devez regarderies figures régulières que comme un guide en théorie, mais qu'il faut plier au terrain suivant les circonstances. Que les angles de défense soient au moins droits; que les angles saillans en soient au moins les deux tiers; que les flancs soient au moins de quinze mètres; que les contrescarpes soient défendues au plus près du saillant; que les fossés soient vus le moins obliquement possible; que le développement du parapet soit tel que le terre-plein de l'ouvrage puisse contenir les défenseurs.

DOUZIEME LEÇON.

MOYENS ADDITIONNELS.

L'INÉGALITÉ numérique qui existe entre les assaillans et les défenseurs d'un retranchement, donneroit à ceux-ci infiniment de désavantage dans le combat corps à corps, et ils doivent, autant qu'il est en eux, prolonger la défense par l'arme de jet; mais le feu ne peut opérer la destruction de l'ennemi, qu'en raison des coups qui le frappent simultanément et successivement, c'est-à-dire que les pertes que l'ennemi éprouvera par le feu, sont en raison de son intensité et de sa durée. Il a déjà été question de la réunion des feux sur le terrain que doit parcourir l'ennemi, car c'est en cela que consiste le flanquement. Mais pour la quantité du feu successif, ou la durée du feu, elle se réduiroit à bien peu de chose, si le terrain, depuis l'endroit où portent les balles, étoit dénué d'obstacles propres à retarder la marche de l'ennemi.

Les fossés ne seroient pas non plus un empêchement bien redoutable à cause de leurs doux talus, peut-être rendus plus faciles à gravir par les dégradations des pluies et par suite de l'attaque.

Les moyens à employer par le défenseur, doivent donc avoir pour objet de rendre la marche de l'assaillant plus lente et par conséquent plus meurtrière; mais, entre ces moyens, lorsqu'on ne peut les réunir tous, on doit donner la préférence à ceux qui retiennent l'ennemi en vue, sous la bonne portée des coups, sur ceux qui ne font que l'arrêter dans le fossé, surtout lorsque l'ouvrage n'a pas de flancs.

Tous les obstacles qu'on peut imaginer, se divisent en naturels ou inhérens aux retranchemens et en artificiels: les premiers consistent principalement dans des remuemens de terre et dans l'emploi des eaux; le bois fait la principale matière des seconds.

Nous ne parlerons aujourd'hui que de la première espèce d'obstacles:

1°. Le petit glacis que nous avons fait servir à exposer l'ennemi au feu du retranchement, peut servir à couvrir les parapets contre l'effet des obus, auxquels, quand ce moyen d'attaque (recommandé par M. de Bousmard), sera plus en usage, ils ne pourront résister qu'en portant leur épaisseur à neuf mètres, ce qui ne seroit guères facile avec les moyens de la fortification de campagne. On exhaussera donc la crête du glacis jusqu'au plan passant par la ligne de feu, et par la première position offensive de l'ennemi, à moins que cela ne jette dans des remuemens trop considérables, auquel cas il faudroit se ré-

soudre à être moins bien couvert. Ce glacis étant plus élevé que la banquette du retranchement, aura peut-être l'inconvénient, dans les ouvrages fermés, de découvrir les défenseurs du côté opposé; mais comme l'ennemi tirera de préférence sur ceux qui sont les plus près de lui, cet inconvénient est moindre qu'on pourroit d'abord le croire, et il est plus que compensé par l'avantage qu'on retire du glacis contre l'attaque par les obusiers de 8 pouces, plus faciles à mener en campagne que les canons de 12, qu'on emploie ordinairement à ces sortes d'attaques.

2°. Si l'on éloignoit le glacis du bord de la contrescarpe, dans l'intention d'avoir un chemin couvert, et d'y placer des défenseurs, dont le feu fût plus rapproché et plus rasant, on se tromperoit sur les avantages de cette disposition; car la retraite de ces hommes seroit infiniment précaire et leur résistance incertaine, puisqu'ils ne sont séparés de l'ennemi que par un parapet sans fossés, et sont sans protection de la part des hommes en arrière, à moins de donner un relief excessif au retranchement. Les chemins couverts sont donc un moyen peu sûr d'augmenter la force des retranchemens.

3°. Les retranchemens intérieurs ne sont autre chose qu'un petit ouvrage construit dans un plus grand; ainsi, on peut leur appliquer toutes les règles de la fortification passagère. Si on considère leur capacité, elle doit être suffisante

pour recevoir à peu près les deux tiers des défenseurs de l'ouvrage principal, s'il s'agit d'un ouvrage fermé, dans lequel la garnison est réduite à la nécessité de capituler, si elle n'a pu repousser l'ennemi; mais s'il s'agit d'un ouvrage dont les défenseurs aient une retraite assurée, il suffit que la capacité du retranchement intérieur soit proportionnée à la résistance qu'il doit faire. Si on considère la forme du retranchement intérieur, elle ne doit pas être similaire à celle du retranchement principal, parce que les endroits par lesquels il est à présumer que l'ennemi pénétrera dans celui-ci, sont les parties les plus près de lui et les plus dégarnies de feu, c'est-à-dire les saillans, et que c'est dans ces saillans que les feux du retranchement intérieur doivent se diriger et se croiser. L'inconvénient que présente l'établissement d'un retranchement intérieur, c'est de prendre un grand espace qui suppose une grande étendue à l'ouvrage principal, et d'exiger un relief supérieur auquel il est difficile d'atteindre.

4°. Les ouvrages avancés, lancés en avant des retranchemens, se nomment flèches si ce sont de petits redans, et lunettes lorsque ce sont de petits bastions. Ces ouvrages devant être protégés par le retranchement, n'en seront pas éloignés plus que de la portée du fusil. Les faces, prolongées sur le retranchement, laisseront des parties flanquantes en dehors suffisamment longues, et

les fossés seront relevés, en venant de l'angle saillant vers la gorge, pour qu'il ne s'y trouve aucun espace qui ne soit vu. Il est avantageux que ces ouvrages soient soumis au feu du retranchement, c'est-à-dire qu'ils aient un relief moins considérable. Comme il est nécessaire de communiquer en sûreté avec ces ouvrages, on fait une caponnière, ou chemin enfoncé d'un mètre au-dessous du sol, large de quatre mètres environ, dont la terre, jetée de droite et de gauche, sert à former deux parapets en glacis, auxquels le terrain naturel sert de banquette pour faire feu en cas de besoin. Il faut avoir attention, en construisant les caponnières, qu'elles ne masquent pas les feux du retranchement, et qu'elles ne puissent pas se contrebattre mutuellement. On remédie au dernier inconvénient, devant les retranchemens étendus en ligne droite, en ne plaçant d'ouvrages avancés que de deux en deux fronts; on remédie au premier, par l'enfoncement des caponnières, et en les arrêtant à quelque distance des parties rentrantes; ce qui procure vis-à-vis des portes une espèce de place d'armes, qui peut avoir son utilité pour faire des sorties et pour repousser l'ennemi qui viendroit par la caponnière. On construit à son extrémité la plus rapprochée, une traverse avec banquette pour y placer quelques fusiliers qui la voient d'enfilade et l'interdisent à l'ennemi lorsqu'il s'est emparé de l'ouvrage avancé.

5°. Les puits militaires sont des trous coniques assez larges pour ne pouvoir être sautés, dont les terres sont conduites en talus, et dans le fond desquels on place un piquet aiguisé, qui, augmentant pour l'ennemi le danger de s'y laisser tomber, ne peut que rendre sa marche plus circonspecte et plus lente. Les terres sont relevées sur les bords et arrangées en talus glissans, sur lesquels il est difficile de marcher. Trois rangs de puits, placés en quinconce, sont un excellent obstacle que l'ennemi ne peut surmonter qu'en les comblant ou en les couvrant avec des claies ou autre chose. On en dispose dans le fossé, ou bien sur le bord de la contrescarpe, mais plus ordinairement à la petite portée dû fusil.

6°. Les criques sont des fossés de deux mètres de largeur sur quatre de longueur, dont on fait quelques rangs dans un terrain marécageux ou couvert d'eau, mais qui ne l'est pas assez pour arrêter un ennemi valeureux. Ces fossés ne sont pas aperçus et sont fort bons. Si le terrain étoit sec, cette disposition donneroit à l'ennemi la facilité de se placer dans ces criques, et de faire le coup de fusil à couvert avec le défenseur, pendant que des colonnes iroient en avant.

7°. Il est bon lorsqu'on se retranche en arrière d'un bois, de le couper jusqu'à la grande portée du fusil, à un demi-mètre de terre, parce que cela gêne infiniment la marche des assail-

lans, indépendamment de la découverte que cela procure contre eux.

8°. Comme il est reconnu que souvent les attaques se font la nuit, il convient, dans les nuits obscures, d'allumer des bûchers pour voir venir l'ennemi.

9°. Enfin, un moyen naturel qui doit être recommandé, parce qu'il est très-efficace et qu'il coûte peu, est l'emploi des eaux. Une inondation est une quantité d'eau courante, arrêtée dans son cours et forcée par conséquent de se gonfler, de sortir de son lit et de couvrir le terrain environnant sur une hauteur plus ou moins grande, laquelle dépend de l'élévation de l'obstacle et de la possibilité que l'eau trouveroit à s'échapper, à se déverser vers un terrain moins haut que cet obstacle.

L'obstacle se nomme digue, et se construit le plus ordinairement en terre, du moins en fortification de campagne. Le côté d'amont est celui qui est vers la source du courant, et le côté d'aval est le côté opposé. Il est clair que la hauteur de la digue est limitée, comme celle de toute masse de terre formée par le jet des terres, à la plus grande hauteur à laquelle la force de l'homme puisse atteindre: nous avons vu que c'étoit environ quatre mètres. Son épaisseur au sommet est ordinairement égale à la hauteur des eaux que la digue soutient; mais cette pratique est moins le résultat de la théorie, que

celui de l'observation, ou plutôt de l'usage. Les terres se prennent au bas du talus d'aval, qu'on fait à terre coulante, tandis que l'autre est plus considérable lorsqu'on redoute la force des eaux, et ce dernier est toujours gazonné ou revêtu en fascinages pour mieux résister.

Une inondation se produit dans la vue de couvrir le front d'une troupe, ou d'augmenter la force d'un retranchement, par imitation du secours que présente une rivière large et profonde, au point de ne pouvoir être passée sans des préparatifs un peu considérables. Ces conditions supposent une profondeur de deux mètres environ, et une largeur au moins triple.

Or, il convient que l'eau ne passe pas par dessus la digue, car alors elle seroit dégradée et détruite, ou bien il faudroit apporter à la construction de toute sa partie supérieure, des soins qui demanderoient plus de temps, plus de dépenses, et qui peut-être ne seroient pas possibles dans les circonstances où on se trouveroit. Pour diminuer l'ouvrage, on tient les eaux à près d'un mètre au-dessous du sommet de la digue, qu'on coupe à cette hauteur pour donner passage aux eaux, qui alors ne peuvent plus s'élever guères au-dessus de trois mètres, en supposant que cette coupure, ou ce déversoir, aura assez de largeur pour laisser écouler les eaux affluentes, même dans les temps de crues. Cet expédient est cause qu'il suffit de

construire solidement le déversoir, placé ordinairement au-dessus du lit du ruisseau , et de le bien lier et raccorder avec les deux demi-digues qu'il sépare : le glacis du déversoir, se fait, si on peut, avec des pierres plates.

Le réversoir peut aussi s'établir en charpente. Supposez deux semelles placées parallèlement aux deux côtés du ruisseau: assemblez, sur le milieu de chacune, un montant à tenon et mortaise avec liens; pratiquez sur les deux faces verticales, qui se regardent deux rainures ou coulisses, dans lesquelles vous ferez glisser des madriers, qui se poseront l'un sur l'autre, et dont vous boucherez les interstices, qui pourront s'y trouver, avec de la mousse ou du fumier.

Mais si l'ennemi pouvoit voir de revers ce déversoir et le briser à coups de canons, ou si vous n'aviez pas assez de confiance dans une seule épaisseur de madriers, vous pourriez alonger les semelles, placer sur chacune deux poteaux à coulisses, les garnir de madriers et remplir cette espèce de coffre de terres grasses, de fumier ou de toute autre matière propre à empêcher les filtrations et à résister aux coups de l'ennemi.

On peut construire de toute autre manière cette sorte de déversoir; mais, dans tous les cas, il faut prendre beaucoup d'attention pour qu'il se lie solidement avec les deux demi-digues, et qu'il n'y ait aucun endroit par où l'eau puisse

s'écouler d'une manière assez prompte pour nuire à l'effet de l'inondation.

Comme il faut que dans l'endroit où les eaux sont le moins élevées, les attaquons ne puissent pas les traverser sans danger, vous voyez que la pente du ruisseau indiquera la distance entre deux digues, dont l'une ne peut être plus basse ou plus haute que ses voisines que d'un mètre, d'après les données que nous avons établies. On pourroit mettre plus de distance entre deux digues, si on peut compter la profondeur et la largeur du ruisseau lui-même comme augmentant les difficultés.

Quant à la largeur de l'inondation, elle est déterminée par la condition d'avoir au moins trois mètres de hauteur d'eau au milieu, contre la digue et par la pente plus ou moins rapide des parties latérales du terrain vers le ruisseau. Cependant, pour que le travail ne soit pas trop pénible, et pour que les ouvrages qu'on construira dans la vue de couvrir les digues puissent être flanqués d'un bord à l'autre, on n'en tend guères qui aient plus de cent mètres de largeur.

Si les têtes des digues ne sont pas à beaucoup plus de deux cents mètres les unes des autres, elles se flanqueront réciproquement, indépendamment de la défense qu'elles reçoivent du bord ami de l'inondation. Si elles sont à une distance trop grande pour que cette protection ré-

ciproque ait lieu, et qu'on veuille ajouter à celle qu'elles reçoivent des ouvrages en arrière, on les construira en ouvrages plus résistans, c'est-à-dire qu'au lieu de redans ou de lunettes, on construira des fortins.

Lorsque le ruisseau a une direction à peu près perpendiculaire au front de la troupe, l'inondation est impossible si le ruisseau coule vers l'ennemi, puisqu'il pourroit saigner l'inondation; mais si, au contraire, les eaux viennent de l'ennemi, la digue et le retranchement ne sont qu'une même chose, et l'ennemi ne pourroit arriver à la digue qu'en traversant l'inondation.

Il y a apparence que, dans le cas que nous examinons, le terrain sur la droite et sur la gauche s'élève et présente des positions, dont l'ennemi peut profiter pour inquiéter les retranchemens; ainsi, il paroît qu'un ruisseau qui longe le front à fortifier, présentera plus d'avantages que celui qui viendra de l'ennemi, en coulant dans un vallon que la troupe traverse. Au surplus, ces terrains bas et dominés étant les parties les plus foibles, et par conséquent celles que l'ennemi attaquera de préférence, il est avantageux de pouvoir lui interdire cette attaque, par un moyen aussi efficace que l'inondation qu'on produira dans le fond du vallon.

TREIZIEME LEÇON.

SUITE DES MOYENS ADDITIONNELS.

Nous allons maintenant passer en revue les différens moyens artificiels d'augmenter la force des retranchemens.

1°. Lorsque le manque d'espace ou quelque autre motif engage à ne pas employer de retranchemens intérieurs en terre, on y supplée par des tambours ou réduits dont la masse couvrante est formée de corps d'arbres ou de pièces de charpente d'une forte dimension qu'on plante verticalement et jointivement. On pratique, de distance en distance, des trous ou *créneaux* pour passer le fusil. Quelquefois on renforce les ouvrages par des retranchemens intérieurs en terre, dans lesquels on ajoute encore aux moyens de résistance par des réduits en charpente.

On fait en dehors de ces réduits un fossé qui empêche l'ennemi d'en approcher; on y pratique deux rangs de créneaux dont l'usage est interdit à l'ennemi, en élevant l'un et baissant l'autre presqu'au niveau du sol. Les défenseurs qui tirent par le rang supérieur sont placés sur une banquette en échaffaudage, et ceux qui

tirent par le rang inférieur sont placés dans un fossé étroit ou tranchée qui règne intérieurement le long du tambour.

2°. Des troncs d'arbres ou des pièces de charpente servent aussi à former les caponnières avec lesquelles on défend les fossés qui ne sont pas vus. Il y a des caponnières simples et aussi des doubles qui sont abaissées au-dessous du sol et couvertes de poutrelles, de fascines et de terre, isolées de l'escarpe et de la contrescarpe pour que l'ennemi ne puisse s'en servir comme d'un pont.

3°. Une palissade est un morceau de bois d'environ trois mètres de longueur, grossièrement prismatique, dont chacune des trois faces a de seize à vingt centimètres de largeur et que l'on enfonce en terre de près d'un mètre. On prend un tronc d'arbre qu'on fend en trois ou quatre selon sa grosseur; on charbonne le bout qui doit être en terre et on aiguise l'autre; on fait une tranchée dans laquelle on les place à une distance telle qu'elle permette de passer le fusil entre deux; on les assujétit par un liteau ou traverse clouée vers le haut intérieurement, et on recomble la tranchée, ce qui achève de les affermir.

Si on plaçoit les palissades en avant des ouvrages et à découvert, elles seroient facilement rompues à coups de canon et garantiroient l'ennemi qui seroit derrière. S'il s'agissoit d'un ou-

vrage fermé, il en faudroit d'ailleurs un plus grand sombre que dans une position plus rapprochée.

Dans l'avant-fossé et couvertes en partie par l'avant-glacis, elles sont un peu d'un meilleur emploi; mais, au pied intérieur du glacis, sur le bord de la contrescarpe, elles sont d'une excellente défense; car elles sont couvertes, elles ne sauroient être franchies, et l'ennemi, qui les veut rompre, est exposé au feu du retranchement à une très-petite distance.

Placées au pied de la contrescarpe, elles sont assez difficiles à couper; au milieu du fossé ou bien au pied de l'escarpe, l'ennemi les détruit plus facilement, surtout si les fossés ne sont pas flanqués, elles gênent les manœuvres du défenseur ou arrêtent les grenades qu'il jèteroit dans le fossé. Sur le talus extérieur, elles ont ce dernier inconvénient, si on les plante verticalement, et de plus elles sont en prise aux coups de canon; mais si l'on en abaisse la pointe et qu'on les couche en forme de fraise sur la berme en les enfonçant sous les terres du parapet, elles seront exemptes de ces deux défauts et seront extrêmement difficiles à couper à coups de hache. Mais pour fraiser ainsi un ouvrage, il faut savoir s'il ne sera pas attaqué avant qu'il soit fini; car on le dégraderoit si on l'achevoit d'abord et qu'on voulut le fraiser ensuite. Au lieu qu'il n'y a point de double emploi en palissadant, puisque les défenseurs, mis d'abord

à l'abri d'un coup de main, peuvent, selon que l'ennemi leur en laisse le loisir, augmenter la force du retranchement par des palissades sans rien dégrader.

4°. A la rigueur, on devroit entendre par abatis les arbres d'une forêt abattus les uns sur les autres; mais en fortification, on entend, par ce mot, de grosses branches d'arbres garnies des branches moyennes raccourcies, aiguisées et débarrassées de leur menu branchage, qui rendroit plus aisé d'y mettre le feu ou de les traverser en pliant sur le corps.

On peut placer des abatis derrière l'avant-glacis, sur le bord de la contrescarpe, dressés le long du talus de contrescarpe auquel ils doivent être attachés pour qu'on ne puisse pas les renverser.

Il est certain qu'un ouvrage dont le terrain en avant seroit creusé de puits militaires, planté de piquets sortant de trois décimètres avec des rangs de palissades et d'abatis dans l'avant-fossé, sur le bord et au pied de la contrescarpe, des puits dans le fossé et une fraise sur la berme; il est certain, dis-je, qu'un ouvrage à l'égard duquel on auroit pu accumuler tous ces moyens, présenteroit infiniment de difficulté à l'ennemi et pourroit bien le rebuter.

5°. Il existe encore plusieurs moyens d'augmenter la résistance de la fortification de campagne, lesquels sont donnés par les auteurs;

ce sont les chausses-trapes qu'on sème devant la cavalerie ou dans les gués; les herses de laboureur et les planches garnies de clous qu'on recouvre d'un peu de terre et qu'on retient par des piquets et tous autres moyens que les circonstances vous feront imaginer.

6°. En art militaire, on entend par mines, tous les travaux souterrains qui ont pour objet de placer à plus ou moins de profondeur une certaine quantité de poudre, à laquelle on se propose de mettre le feu , dans la vue de rendre plus difficile l'établissement de l'ennemi sur le terrain qui est au-dessus.

La poudre prend feu; le gaz dégagé, s'insinue et pénètre à travers le terrain, en divise les molécules jusqu'à une certaine distance, communique au-delà un mouvement de vibration qui diminue insensiblement, et si la surface du sol, ou quelque cavité, se trouve assez près pour que la force expansive du gaz l'emporte sur la résistance que lui opposent la ténacité du terrain, son poids et celui de l'atmosphère, alors l'effet se manifeste à l'extérieur: une partie du terrain est lancée en gerbe dans les airs, retombe de côté et d'autre, et en petite partie, dans le vide ou l'excavation qui a lieu, et qu'on nomme *entonnoir*.

L'expérience et le raisonnement, au moins autant que les calculs, ont formé des tables par lesquelles on connoît la quantité de poudre dont

il faut charger un fourneau de mine dont on connoît l'enfoncement pour obtenir un entonnoir dont le rayon soit connu. Le rayon d'explosion est l'hypothénuse du triangle rectangle formé par le rayon de l'entonnoir et par la ligne de moindre résistance ou axe d'explosion. Pour un entonnoir dont le rayon est égal à l'axe d'explosion, on a la charge en prenant le dixième du cube de cet axe exprimé en pieds.

Dans la fortification de campagne, où on doit rejeter tout ce qui exige un certain travail, on n'emploie les fourneaux de mines qu'à un enfoncement de douze pieds, et alors on les nomme fougasses, ce qui en exprime l'effet.

A une distance de la contrescarpe plus grande un peu que l'enfoncement qu'on veut donner à la fougasse, on ouvre un puits carré ayant un mètre de côté, et à mesure qu'on descend, on soutient les terres avec des planches ou avec des madriers, s'assemblant en forme de caisses sans fonds, et on apporte d'autant plus de précaution à ce travail, que le terrain a moins de consistance. Parvenu au fond du puits, on ouvre, deplein pied, sur l'une de ses faces, une chambre assez grande pour pouvoir y placer la caisse en bois blanc qui contient les poudres.

Puisque le mètre cube de poudre pèse environ 1,077 kilogrammes, on peut, d'après les tables, connoître la charge, et par suite son volume et les dimensions du fourneau ou der la

chambre qui doit contenir les poudres, on ferme le fourneau par des madriers et des arcs-boutans qui s'appuyent sur l'autre face du puits, qu'on bourre jusques en haut. Pour mettre le feu à la mine, on peut fabriquer avec de la grosse toile bien cousue, un saucisson de cinq centimètres de grosseur, qu'on remplit de poudre et qu'on place dans un auget formé de quatre planches étroites. Ce saucisson communique d'un bout à la charge, et de l'autre à un endroit où il soit facile d'y mettre le feu quand on le jugera à propos.

Il seroit dangereux de mettre immédiatement le feu au saucisson, c'est pourquoi on fait une trainee de poudre à l'extrémité de laquelle on allume une fusée ou un morceau d'amadou.

La disposition des fougasses dépend des points d'attaque, mais ce moyen est sujet à beaucoup d'inconvéniens, tant par la difficulté de garantir les poudres de l'humidité, même en gaudronnant leurs enveloppes, que par celle de saisir, dans une attaque précipitée, le moment précis d'y mettre le feu.

Mais dans la guerre de campagne on a plusieurs autres occasions d'employer la poudre; on peut jeter des portes en dedans, détruire des ponts, en plaçant contre les premières un baril de poudre, et suspendant sous l'arche, ou même posant sur le pont une quantité de poudre qui soit proportionnée à la nature de la construction.

QUATORZIEME LEÇON.

TÊTES DE PONT ET LIGNES.

A la guerre, on est très-souvent dans le cas d'établir des ponts, et l'ennemi a toujours un grand intérêt à les détruire ou à profiter du défaut d'ensemble et de l'espèce de désordre qui a lieu lorsque le passage de la rivière s'effectue. On ne peut donc se dispenser de protéger cette opération, et d'assurer la communication par des ouvrages de fortification qu'on nomme *têtes de pont.* Un grand nombre de faits historiques prouvent les avantages qui résultent de cette précaution, et les risques qu'on court en la négligeant.

En effet, si une armée en retraite avoit à passer une rivière sans avoir couvert les ponts par des ouvrages, l'ennemi pourroit culbuter dans l'eau au moins l'arrière garde; et si une armée, égale ou même supérieure à l'ennemi, hasardoit un passage offensif en sa présence, il pourroit l'empêcher, ou ne laisser passer que la quantité de troupes qu'il pourroit battre.

Les principales conditions auxquelles doivent satisfaire les têtes de pont, c'est de bien couvrir le pont contre les feux de l'ennemi, d'être assez

fortes pour ne pouvoir être emportées par une attaque de vive force, et d'offrir des débouchés faciles, soit pour se porter en avant, soit pour faire une retraite; et ces conditions influent sur la position, la capacité et la figure de ces sortes d'ouvrages.

L'accès et les débouchés doivent être faciles ou rendus tels par quelques remuemens de terre.

Le pont est d'autant mieux couvert, qu'on l'établit dans un endroit où la rivière forme un rentrant plus prononcé, parce qu'alors l'ennemi aura moins de positions pour voir le pont, et qu'il sera d'ailleurs plus facile de l'éloigner par des contre-batteries placées en arrière de la rivière; au lieu que, si le pont étoit placé au sommet d'un coude avancé vers l'ennemi, on voit qu'il auroit le champ plus libre pour battre le pont et même l'intérieur de l'ouvrage, et qu'il nous serait difficile de ruiner ses batteries et de porter des feux flanquans en avant de la tête de pont. Ainsi la première chose à observer pour l'emplacement du pont, c'est de choisir un rentrant.

Mais comme l'effet des feux ne peut être assuré contre l'ennemi, qu'autant qu'ils le pourront voir, il faut donc encore choisir un endroit où la rive qu'on occupe domine sur l'autre, et si on ne peut concilier cette condition avec d'autres plus essentielles à remplir, il faudra élever les plates-formes des batteries.

La capacité de l'ouvrage doit être telle qu'il contienne sans embarras le détachement nécessaire à la défense la plus vigoureuse; ainsi, sa forme étant connue, de même que la force de l'ennemi, on pourroit, par la méthode que nous avons déjà employée au sujet des redoutes, déterminer ses dimensions; mais il faudra avoir attention de déduire de l'espace intérieur ce qu'en occupera l'artillerie, et tout celui nécessaire pour le passage des troupes à travers.

Sur quoi il est à remarquer que, si d'après le nombre des portes du retranchement, d'après leur rapport avec la largeur du pont, d'après la marche plus ou moins lente des troupes auxquelles le pont doit servir; si en un mot, d'après l'affluence des troupes dans l'intérieur de l'ouvrage, et leur écoulement par le pont, il doit en stationner une certaine partie dans la tête de pont, c'est une raison d'en augmenter la capacité.

La forme de ces sortes d'ouvrages n'a rien de fixe, et dépend des localités. Cependant voici des règles générales dont il ne faut pas trop s'écarter. La rivière est elle-même une partie du périmètre et le retranchement, pour faire le reste doit s'appuyer à la rivière, à l'amont et à l'aval du pont. Ce retranchement pourroit se composer des élémens que nous avons examinés dans les 8e, 9e et 11e leçons, en lui donnant une courbure générale vers le dehors, c'est-à-dire,

qu'il pourroit tirer sa défense de lui-même, si sa figure étoit celle d'une demi-étoile, ou si c'étoit un front bastionné ou plusieurs portés en avant et joints à la rivière par deux branches, ce qui feroit donner les noms d'ouvrages à corne et à couronne, à ce tracé.

Mais comme il est naturel de penser que les feux flanquans sont d'autant plus efficaces que les défenseurs qui les produisent ont moins à craindre pour eux-mêmes, ce qui arrive lorsqu'ils ne sont pas attaqués immédiatement, on voit que les meilleurs flancs qu'on puisse procurer à une tête de pont, seront détachés en deçà de la rivière, et que par conséquent la figure triangulaire est celle qui se prête le mieux aux croisemens des feux en avant du saillant.

Ainsi, en général, la forme d'une tête de pont sera triangulaire. Si elle a peu de capacité ce sera un redan, dont quelquefois on fera une lunette en y ajoutant un ou deux flancs pour donner des feux longeant la rivière. Si elle est plus grande, on bastionnera les côtés du triangle de manière à ce qu'ils se flanquent eux-mêmes par la mousqueterie en même temps que le terrain en avant sera balayé par l'artillerie établie sur la rive amie.

Il faut donc que la largeur de la rivière ne soit pas trop considérable, pour que les flancs qui seront en deçà produisent l'effet qu'on en attend, et si leurs feux ne peuvent atteindre le

saillant de l'ouvrage, il faudra nécessairement porter ces flancs au-delà de la rivière, et qu'ils soient partie de l'ouvrage en forme d'ailes. L'espace en arrière de ces ailes sera fermé latéralement par des épaulemens ou branches qui viendront s'appuyer à la rivière, et qu'on fera bien de diriger vers le saillant de la tête de pont, pour qu'il participe aux feux des pièces d'artillerie placées en deçà, si cela est possible.

Au défaut de ces flancs, auxquels le terrain se refuseroit, on peut s'en procurer de mobiles en établissant deux canons sur un bateau ou sur deux, pontés ensemble. On cache ces batteries derrière la gorge de l'ouvrage, pour ne les faire paroître qu'au moment de l'attaque, afin de ne les pas exposer à être détruites, et de produire sur l'ennemi une surprise toujours avantageuse.

Quoique la tête de pont soit appuyée à la rivière, il seroit possible que l'ennemi se glissât à la faveur de ses berges pour pénétrer par Ia gorge de l'ouvrage; il est donc prudent de rentrer, d'une quinzaine de mètres, l'extrémité de l'épaulement, parallèlement à elle-même, ce qui donnera le moyen d'en défendre le fossé par des feux dirigés vers la rivière. On prolongera d'ailleurs, autant que possible, l'épaulement dans le courant; on plantera en outre une estacade; on palissadera la gorge de la tête de pont, et finalement on établira, sur la rive amie, un retranchement qui liera les flancs d'artillerie,

et qui portera des feux convergens dans l'intérieur de l'ouvrage.

Si pour renforcer la tête de pont on juge à propos d'y faire entrer l'eau, il faut construire les angles avec plus de précaution , pour qu'ils ne soient pas dégradés par l'action du courant, et ce sont les extrémités à l'entrée et à la sortie des eaux près de la rivière, qu'il faut surtout revêtir en fascinages.

Lorsque l'ennemi peut se présenter sur la rive que vous occupez, il devient nécessaire de garantir les ponts de tous côtés par une double tête dont l'exécution présente plus de difficultés pour concilier tous les avantages qu'on doit chercher à se procurer.

En général, l'emplacement doit être dans un endroit où la rivière est en ligne droite, on ses rives sont également élevées et le tracé doit être tel que l'une des deux parties de l'ouvrage ne nuise pas à l'autre.

Si la tête de pont a pour objet de favoriser la retraite d'une armée entière, un simple ouvrage ne suffira plus et on sera obligé, après avoir pris à l'avance des précautions pour retarder la marche de l'ennemi, et s'être debarrassé de ce qui pourroit rendre l'opération plus difficile, de faire plusieurs enceintes qu'on défendra successivement à mesure que le passage s'effectuera. L'essentiel est que leur capacité soit proportionnée au nombre de troupes qui

doivent y stationner momentanément, et que leur force soit calculée de manière à ce que la retraite puisse avoir lieu tranquillement. Relativement aux ouvrages qui les composent, elles rentrent dans les lignes dont je vais vous parler dans un moment.

Les dernières troupes, peu nombreuses et d'élite, après avoir défendu les redans qui couvrent immédiatement les ponts, et avoir par-là donné le temps de les rendre inutiles à l'ennemi, se précautionneront contre une poursuite trop vive et se jeteront dans des bateaux pour rejoindre l'armée.

Vous vous ferez une idée beaucoup plus juste d'une opération de ce genre, en lisant les relations de quelques-unes des plus célèbres (1).

Tout ouvrage de fortification de campagne a pour objet, 1° de mettre en sûreté un détachement pouvant être attaqué de tous côtés; 2°. d'augmenter la force d'une troupe médiocre ne pouvant être attaquée que de front; soit parce qu'il est soutenu de très-près par des troupes en arrière, ou parce qu'il est adossé à un obstacle qui se prolonge des deux côtés de l'étroit passage qu'il s'agit de défendre; 3°. de couvrir une armée entière, laquelle peut rare-

(1) Le passage du Rhin près Nordheim, dans les ouvrages cités de MM. de Vernon et de Saint-Paul.

ment être attaquée par les flancs et jamais par ses derrières.

Nous avons, dans le premier cas, les redoutes ou les fortins dont il a été question 10e et 11e leçons.

Dans le second cas, l'ouvrage ne devra contenir seulement que les défenseurs, ou bien d'autres troupes devront y stationner momentanément: Ce sont les petites ou grandes têtes de ponts, les têtes de digues, et, en général, toute lunette détachée en avant d'un corps de troupe qui la soutient. Mais si les renforts sont un peu éloignés, il faut se prémunir contre une attaque de revers en palissadant la gorge de ces ouvrages.

Dans le troisième cas, le retranchement prend le nom de *lignes* et s'appuie à ses deux extrémités aux obstacles naturels qui couvrent les flancs de l'armée; obstacles auxquels l'art peut avoir ajouté s'il a été nécessaire. Ces lignes peuvent être aussi variées qu'elles sont étendues, car les terrains qu'elles parcourent présentant des différences entre eux, doivent en amener dans l'espèce d'ouvrages qu'il faut y adapter.

Dans le cas le plus simple, celui où l'uniformité du terrain ne demanderoit rien de plus en un lieu qu'en un autre, on seroit sans doute porté à choisir entre les élémens de retranchemens que nous avons examinés pour composer,

avec celui auquel on donnerait la préférence, une ligne simple qui présenterait le même aspect en chacun de ses points.

Dans le cas le plus ordinaire, où le terrain offrirait quelques variétés plus ou moins favorables à l'attaque, on ferait usage des redans, des cremaillères, ou des bastions, suivant que l'un ou l'autre de ces élémens remplirait mieux le but qu'on a en vue, et la ligne seroit dite alors ligne composée. On ferait obéir la ligne aux sinuosités du terrain, et on pourroit être dans la nécessité de renforcer quelques parties foibles; ou d'éclairer quelques couverts favorables à l'ennemi, en ajoutant à la ligne des lunettes ou flèches en avant, ou autres moyens additionnels dont il a déjà été question.

Mais le flanquement demandant impérieusement que le développement du retranchement soit plus considérable que son front, et la ligne étant en outre contrainte de suivre en grand les inflexions du terrain, il est visible qu'une armée couverte par un retranchement, ne pourroit en border le parapet sans interruption, sur une profondeur équivalente à quatre rangs, comme nous avons vu (10e leçon) que cela étoit nécessaire pour une défense vigoureuse. Il faut donc tâcher de profiter de tous les aceidens du terrain, pour que la ligne ne soit attaquable que dans un petit nombre de points à l'égard des-

quels on fera usage de tous les moyens qu'enseigne la fortification.

Des escarpemens, des marais, des bois impraticables, des inondations, des abatis soutenus par des redoutes placées un peu en avant et d'autres circonstances, ne demanderont dans les endroits où elles se présenteront, qu'une surveillance ordinaire, et permettront deporter la majorité des forces sur les points où l'ennemi dirigeroit son attaque.

Mais, que la ligne soit simple ou composée, il résulte des obstacles que l'on oppose avec tant de précaution aux efforts de l'ennemi, l'inconvénient de ne pouvoir profiter d'un mouvement qu'il auroit hasardé, en marchant à lui, puisque le retranchement est continu et ne permet à l'armée d'en sortir qu'en défilant par les portes, ce qui est long et donne le temps à l'ennemi, d'opposer un contre-mouvement à cette opération.

Les lignes continues ne conviennent donc qu'à une armée beaucoup plus foible que l'ennemi, et qui a moins à perdre en manquant l'occasion de profiler d'un faux mouvement, qu'en facilitant à l'ennemi les moyens d'arriver à elle. Cela n'empêche pas, lorsque la ligne est continue, qu'on ne doive y faire plusieurs portes en cas de besoin, ne fût-ce que pour la sortie des détachemens qui vont aux nouvelles.

Enfin, lorsque l'armée est presque aussi forte

que l'ennemi, cette circonstance augmente pour elle la chance de le combattre avantageusement, et il faut qu'elle puisse vivement profiter de tous ses faux mouvemens; alors il seroit toujours trop lent de défiler par des portes, à tel point qu'on les eût multipliées, et il est préférable de se servir de lignes à intervalles, c'est-à-dire, composées de portions de retranchement formant autant de fronts partiels qui tirent leur défense d'eux-mêmes, et dont les extrémités ou retours donnent des feux croisés devant les intervalles défendus en outre par les troupes placées en arrière.

La ligne à intervalles, au lieu d'être composée de fronts partiels, peut être formée par des lunettes ou par des bastions détachés qui se flanqueront réciproquement et qui seront encore protégés par les feux d'ouvrages placés en arrière, à l'intersection de leurs faces prolongées. Ces ouvrages devront avoir leurs faces d'environ vingt mètres, et perpendiculaires au moins sur celles qui doivent être flanquées; on peut employer les redoutes pour en former une ligne à intervalle: alors elles sont placées de manière à présenter un angle vers l'extérieur, et elles n'ont point de parapet du côté de l'armée, afin que l'ennemi puisse en être plus facilement délogé, s'il venoit à s'en emparer; mais comme il ne faut pas non plus que l'ennemi, malgré les troupes et le feu des ouvrages en ar-

rière, puisse brusquer l'attaque et tourner ces redoutes, il est nécessaire de les fermer par des palissades, ainsi que les ouvrages détachés dont nous avons parlé il y a un moment.

Les ouvrages en arrière peuvent être d'autres redoutes ou des redans. En sorte qu'une ligne en ouvrages détachés pourroit, en quelque sorte, se déduire d'un tracé à tenaille dans lequel les angles ne seroient pas nécessairement droits, et dont les sommets des angles saillans seroient ceux des ouvrages formant la ceinture extérieure, tandis que les sommets des angles rentrans seroient comme les centres des ouvrages flanquans formant la ceinture intérieure.

Dans le cas même où la foiblesse de l'armée engageroit le général à prescrire à l'ingénieur de fortifier par une ligne continue, il seroit prudent, si on étoit pressé, de ne s'occuper d'abord que des têtes et parties saillantes de la ligne, parce que ce seroit toujours un moyen de tenir plus ferme, si on étoit attaqué subitement; ensuite, on joindroit ces parties avancées par des courtines, et on fermeroit la ligne entièrement, sauf les portes qu'on jugeroit à propos d'y faire.

Mon objet ne devant être ici que de vous enseigner les principes généraux qui doivent vous guider dans le tracé des fortifications de campagne, je ne vous entretiendrai point des opinions que des militaires d'un égal mérite ont

soutenues pour ou contre l'usage des lignes en général; il ne m'appartient pas de prononcer sur une question qui n'est pas susceptible d'une démonstration géométrique, lorsque les avis des grands maîtres ne sont pas uniformes.

Par la suite, vous pourrez éclaircir cette matière dans les auteurs que je vous ai déjà indiqués (*Clairac, Foissac, Saint-Paul,* etc.)

QUINZIEME LEÇON.

POSTES MILITAIRES.

LA volonté de l'homme est toujours d'obtenir ce qu'il desire par les moyens les plus prompts et les plus efficaces; ainsi, en appliquant cette vérité à la fortification, les ingénieurs profitent de toutes les circonstances locales qui peuvent les conduire plus directement vers le but qu'ils se proposent.

C'est pour cela aussi que, dans la dernière leçon , je vous ai recommandé, d'après eux tous, de diriger le tracé général des lignes de manière à tirer parti des accidens du terrain; précepte dont l'observation vous procurera de grands avantages tels que l'économie du temps, celle de la dépense, et, ce qui est plus important,

des moyens de résistance d'une plus grande intensité.

Mais alors je n'ai en vue que la diversité relative à la nature et à la forme du terrain , tandis qu'aujourd'hui je me propose de vous entretenir des ressources défensives que présentent les constructions auxquelles les besoins de l'homme peuvent avoir donné lieu.

Vous ne doutez nullement qu'une maison isolée ne donne à la troupe qui s'y est barricadée, la facilité de résister à un ennemi supérieur: si le duc de Rohan vous apprend que sept soldats enfermés dans une méchante maison de terre, arrêtèrent deux jours entiers le maréchal de Thémines qui commandoit sept mille hommes de pied et six cents chevaux, ce trait vous jète d'abord dans l'admiration et vous excite à la gloire des belles actions; mais ensuite vous êtes tourmentés du désir de connaître les dispositions prescrites, en pareil cas, par les officiers d'expérience, pour que votre résistance puisse rebuter l'ennemi, ou donner le temps au général, averti par le bruit, de vous faire dégager.

Une maison, un moulin, un village, sont des postes de campagne, et, en général, on nomme *postes militaires* tous lieux (fortins ou habitations), dans lesquels un détachement est quelquefois obligé de se jeter lorsqu'il est surpris par des forces considérables, ou que le

général fait occuper: 1° pour forcer l'ennemi à perdre du monde et à se mettre en désordre avant d'attaquer l'armée qu'ils couvrent; 2°pour le gêner dans ses mouvemens et le resserrer dans ses positions; 3°pour défendre un passage essentiel; 4° enfin, pour remplir des indications qui ne sont pas précisément du ressort de l'ingénieur.

Comme ce sont moins les motifs qui ont déterminé le général à établir un poste militaire, que les moyens de le rendre susceptible de la plus grande défense possible, qui doivent faire l'objet de cette dernière leçon sur la fortification de campagne, je vais vous en entretenir sans délai: éviter le combat corps à corps et avoir action sur l'ennemi par l'arme de jet; en un mot, contrarier les moyens d'attaque est le but que nous devons avoir en vue ici, de même que lorsque nous nous sommes retranchés en rase campagne.

S'il s'agit donc de nous défendre dans une maison, voici ce que nous devons faire: fermer les fenêtres et les portes à l'exception d'une seule par laquelle nous communiquerons à l'extérieur, lorsque nous aurons pris toutes les précautions de sûreté pour qu'elle ne favorise pas l'attaque; doubler les contrevents avec des madriers à l'épreuve de la balle; doubler de même les portes, ou les soutenir par des bancs, des coffres, du fumier, et par tout ce qui seroit

propre à embarrasser le passage si elles venoient à être forcées.

Ceci suppose que l'artillerie n'est pas au nombre des moyens d'attaque dont l'ennemi peut faire usage; car alors nous serions obligés d opposer des masses couvrantes en terre, c'est-à-dire d'entourer la maison par un retranchement continu dont elle seroit le réduit; mais cela rentre dans ce que je vous ai dit sur les fortins (11e Leçon).

Au défaut d'artillerie, l'ennemi peut tenter de saper le mur ou de mettre le feu à la maison: nous nous garantirons du feu en brûlant la couverture, si elle est de paille ou de bois, en nous munissant d'eau pour l'éteindre et en détruisant la charpente, dont les bois nous serviront à des dispositifs intérieurs. Nous empêcherons l'accès du mur par un fossé.

Mais, à ces moyens passifs, il faut en joindre d'actifs qui sont les meilleurs que nous puissions employer pour éloigner l'ennemi: perçons donc les murs, les portes et les fenêtres de plusieurs rangs de créneaux, évasés de dehors en dedans, et suffisamment grands pour y pouvoir passer le bout du fusil et avoir dans le tir une certaine latitude d'inclinaison et d'obliquité. Nous tirerons encore par des trous pratiqués dans le toit, ou, si nous l'avons détruit, le grenier est une espèce de plate-forme sur laquelle l'amortissemeut nous servira de parapet.

Il est évident que plus les rangs de créneaux sont élevés, plus il est difficile de tirer près du mur; mais plus aussi ils découvrent du front de l'ennemi. M. le comte de Cessac, dans son Guide de l'Officier, fixe à deux mètres le front défendu par un créneau du premier étage d'une maison ordinaire, et au tiers en plus ou en moins s'il s'agit de ceux du second étage ou du rez-de-chaussée.

Les créneaux, dans chaque rang, sont espacés relativement à l'étendue de terrain qu'ils peuvent défendre eu égard à leur élévation. Leur forme et leurs dimensions précises dépendent aussi de leur élévation, de même que de l'épaisseur et de la nature du parapet dans lequel ils sont percés.

Quant à la défense du pied du mur, elle ne peut avoir lieu d'une manière certaine que par l'un des deux moyens suivans: le premier consiste à percer, à *fleur de terre* à peu près, un rang de créneaux, dont nous ferons usage en creusant intérieurement, à une petite distance de la fondation du mur, une tranchée, dans laquelle nous nous placerons, genou en terre, pour tirer entre les jambes de ceux qui, placés sur cette retraite ou banquette, feront usage du rang de créneaux au-dessus. Cependant, si l'ennemi pouvoit aborder ce second rang et s'en emparer, il faudroit le percer plus haut, et pour y atteindre, établir une espèce d'échafaudage,

Le second moyen recommandé pour défendre le pied d'un mur, est de construire en saillie sur l'extrémité extérieure de deux poutres ne pouvant faire bascule, une espèce de tribune ou de balcon, bordé d'un parapet de madriers et dont la plate-forme étant à jour, nous permettra d'accabler l'ennemi de pavés, tuiles, pierres et autres cboses que nous feront couler par ces *machi-coulis.*

Si la disposition des murs d'enceinte ne donne point de feux de flanc, il faut y suppléer par des *tambours* construits avec des solives plantées à côté les unes des autres; de distance en distance, on en entaille deux qui se touchent pour former des créneaux, et les défenseurs sont garantis des grenades par un auvent intérieur.

Les tambours ont la forme de redans ou de bastions, s'appuyant par leur gorge contre le mur, et communiquant avec l'intérieur de la maison, par la porte qu'ils couvrent ou par une ouverture pratiquée à cet effet.

La défense intérieure consiste à choisir une pièce propre à servir de dépôt de vivres et de munitions, vers laquelle on se retirera successivement de chambre en chambre: les portes seront donc barricadées, renforcées, et assurées en détruisant le plancher devant, pour former une sorte de fossé; en perçant le plafond au-dessus, pour former comme un machi-coulis par lequel on plongera l'ennemi; enfin, les por-

tes se défendent par deux hommes braves et vigoureux, placés des deux côtés pour recevoir, à l'arme blanche, les assaillans à mesure qu'ils se présenteront.

En enlevant les escaliers, et pratiquant dans les planchers des trous qui donnent prise sur l'ennemi, on peut lui disputer les étages inférieurs et le réduire à tenter l'escalade sous le feu des créneaux, des machi-coulis et du grenier, et il est à présumer qu'elle ne lui réussira pas.

Si maintenant nous passons à la défense des villages, nous déduirons nos moyens de la même nécessité de se soustraire à la lutte corps à corps, et d'engager un combat avantageux avec l'arme de jet.

Des précautions qui concernent la fortification, la première à prendre, c'est d'embarrasser les avenues par des charriots renversés, par des arbres, des coupures; de créneler les maisons extérieures, d'arraser les murs et les haies à une hauteur telle que nous puissions faire feu par dessus, de plaquer intérieurement contre ces dernières, de la terre pour les mettre à l'épreuve de la balle, et de creuser extérieurement un fossé qui soit pour l'ennemi un obstacle de plus.

NOUS enfermerons ensuite le village par un polygone, dont les sommets soient ceux de redans ou de bastions qui se flanquent réciproquement, voient bien le terrain par où doit, arriver l'ennemi, et dont les courtines soient les haies

que nous avons conservées, parce que nous les avons jugées propres à nous en servir, ou bien nous fermerons l'enceinte par des courtines en terre.

Nous pouvons, si le village est trop considérable pour l'objet que le général se propose, et qu'en même temps son étendue s'oppose aux moyens fortifians, n'en fortifier qu'une partie utiliser les maisons solides placées sur l'enceinte que nous lui donnons, et détruire, dans la partie que nous ne voulons pas défendre, les maisons, les arbres, les haies et tout ce qui auroit une influence qui nous seroit nuisible; mais, autant que possible, n'augmentons pas les maux que la guerre cause, et tâchons de trouver dans notre art des ressources conservatrices des propriétés.

Le village défendu avec opiniâtreté, nous nous retirerons dans une maison située avantageusement, et qui ait les autres qualités requises: là, les moyens indiqués plus haut étant employés, nous prolongerons notre défense jusqu'a la dernière extrémité.

Si la maison dont nous avons cru devoir faire le réduit du village, à cause de sa position, de son plan, de sa solidité, ou par toute autre raison, est plongée par une maison plus élevée, il faut abattre la partie supérieure de cette dernière, ou nous garantir de ses vues par des éventails en madriers, ou enfin, si elle est très-voisine de la première, il faut les unir ensemble par des caponnières en solives jointives ou par

des ponts, vis-à-vis de deux fenêtres, afin d'ôter à l'ennemi ses avantages.

Si le village en entier étoit dominé de près par un terrain dont l'ennemi pût s'emparer, il ne seroit pas possible d'y faire quelque chose de bon; mais cependant, si on a des raisons de s'en assurer la possession, nous construirons un fortin sur le terrain dominant, ou du moins dans un endroit qui n'en soit pas influencé. Ce fort communiquera avec le village par une caponnière entre deux rangs de palissades, avec des points d'appui intermédiaires, si cela est nécessaire.

Si le village retranché couvre une partie du front d'une armée, il ne doit être fortifié que du côté de l'ennemi, afin que, si ce village étoit forcé, il fût plus aisé à reprendre. Dans ce cas, il ne faut aucune porte dans les retranchemens.

Enfin, s'il s'agissoit d'améliorer les moyens de défense d'une petite ville entourée de murailles, et peut-être flanquée de quelques tours, nous aurions fort peu de chose à faire: des barricades et un réduit, des coupures en travers des routes, des créneaux, des batteries d'enfilade, des bastions détachés, des inondations, des moyens de surveillance et de repression contre les bourgeois.

La mise en état de défense d'une petite ville est la transition pour passer à l'étude de la fortification permanente.

Je vais terminer la fortification passagère en transcrivant deux exemples de défense de ce genre, pour vous faire voir combien est utile la lecture de l'histoire, et qu'elle ajoute toujours à ce que prescrit une instruction théorique.

1°« 1715.... La Confédération de Sandomir subsistant toujours, les Polonais du parti opposé au roi Auguste faisoient une guerre cruelle aux troupes saxonnes; ces circonstances obligèrent le comte de Saxe de s'arrêter à Leopold et d'y attendre une escorte; cependant le bruit s'étant répandu qu'il y avoit une trêve entre les troupes de Saxe et les confédérés, le comte de Saxe crut pouvoir continuer sa route; il se trouva à l'entrée de la nuit dans le village de Chrachnitz; il se logea dans un carthemar, espèce de bâtiment à peu près semblable à ceux qu'on appelle caravanserai en Turquie. Les Polonais, en étant informés, détachèrent huit cents cavaliers ou dragons pour l'enlever, ils comptoient que c'étoit le maréchal comte de Flemming, qu'ils savoient devoir venir par Ia même route. Le comte de Saxe étoit à peine à table, qu'on l'avertit qu'il entroit beaucoup de cavalerie dans le bourg, et qu'elle défiloit de son côté; dans l'impossibilité de défendre tous les batimens de son logis avec dix-huit personnes, il abandonna la cour, et occupa les cham

bres du premier étage; il plaça deux ou trois de ses valets dans chacune, avec ordre de percer le plancher pour tirer sur ceux qui entreroient dans celles du rez-de-chaussée.

» Comme il pouvoit donner du secours à ses gens par l'écurie, il s'y mit avec le reste de son monde. A peine avoit-il fait ces dispositions, que les Polonais l'attaquèrent; ils enfoncèrent d'abord les portes d'en bas ; mais les premiers entrés ayant été tués, ceux qui venoient après craignirent le même sort; ils abandonnèrent cette attaque pour monter dans les chambres qu'ils voyoient n'être pas gardées: leur dessein étoit de fusiller par le plancher de celles-ci, dans celles où il avoit du monde: le comte de Saxe ne pouvoit s'y opposer; il les laissa monter, et les ayant suivis avec ce qu'il avoit d'officiers, il les passa au fil de l'épée. Malgré cet échec, les Polonais tentèrent une seconde attaque; le comte de Saxe, quoique blessé d'un coup de feu à Ia cuisse, les chargea avec le même succès; ils n'osèrent s'exposer de nouveau, et ayant investi la maison par de petits postes, ils envoyèrent un officier sommer le comte de Saxe, avec menace de le brûler, s'il ne se rendoit. Le comte de Saxe avoit de fortes raisons de leur échapper; il cria à l'officier de s'en retourner: cet officier insistant sur ce qu'il y auroit bon quartier, le comte de Saxe eut de l'inquiétude que ces offres ne tentassent les personnes qu'il avoit avec lui, il

se vit obligé de faire tuer cet officier. Les Polonais ne se rebutèrent point; ils lui députèrent un Dominicain qui eut le même sort. Le comte de Saxe assembla ensuite son monde; il leur dit que n'y ayant aucun quartier à attendre pour lui, non plus que pour eux, il ne voyoit d'autre parti que de sortir à la faveur de la nuit; que les petits détachemens qui les investissoient, ne pouvant être secourus sur-le-champ par le gros de leurs troupes, on les forceroit aisément, et que, si on réussissoit à gagner le bois qui n'étoit qu'à quelques pas de la maison, la retraite seroit assurée.

» Cette proposition ayant été approuvée du plus grand nombre, il sortit avec quatorze hommes; il rencontra d'abord une garde qui avoit mis pied à terre; elle ne pouvoit s'imaginer qu'une poignée de gens fût capable d'une telle résolution. Cette garde fut chargée l'épée à la main et mise en fuite. Le comte de Saxe ayant le passage libre, gagna le bois et la ville de Sandomir, où y il avoit garnison saxonne. »

2°« PONTIS avec les débris de l'armée française, fut investi de tous côtés par trois années dans le village de Minsinghen en Allemagne. Il résolut d'y mourir les armes à la main, ou d'obtenir une capitulation dont il n'eût point a rougir. *Compagnons* , dit-il à ses soldats, *il faut mourir; mais il faut vendre cher notre vie,*

si l'on ne veut pas nous l'accorder à des conditions avantageuses. On se renferme, on se barricade, on palissade les avenues du bourg : *Pontis* met le premier la main à l'ouvrage. A peine étoit-il achevé, qu'un trompette vient de la part des généraux ennemis, sommer les Français de se rendre à discrétion. *A discrétion, nous autres ! que nous nous rendions à discrétion !* s'écria Pontis. *Quoi! l'on pourra disposer de nos personnes comme l'on voudra ! Non , non, nous ne sommes pas nés Français pour nous rendre comme des lâches et être traités comme des coquins. Mourons, mourons l'épée à la main. Qu'ils viennent, à la bonne heure, avec toutes leurs troupes réunies; qu'ils viennent attaquer des gens désespérés , ils éprouveront notre courage, et ils pourront bien s'en repentir.* L'audace qui respire dans cette réponse est à peine concevable, lorsque l'on songe que *Pontis* étoit à la tête de trois mille hommes, exténués de faim et de fatigues, dont à peine seize cents étoient en état de combattre, et qu'il avoit en tête plus de cinquante mille hommes de troupes bavaroises, impériales et espagnoles. Son désespoir passe dans l'ame de tous ses compagnons. L'armée ennemie investit la bourgade : quatorze pièces d'artillerie la foudroient pendant cinq heures. Les ennemis s'emparent d'une chapelle, poste dont dépendoit le salut des assiégés, *Pontis,* à la tête de soixante hommes ,

les en débusque. Cette témérité étonna tant les troupes ennemies, qu'elles reculèrent plus de deux cents pas. Cependant l'artillerie avoit abattu ces masures d'argile et de boue; on ne voyoit que ruines: *elles nous serviront de rermparts*, disoit *Pontis*. Les ennemis persuadés par la vigoureuse résistance des assiégés, qu'ils étoient au moins sept ou huit mille, leur offrirent enfin une capitulation honorable, qui fut acceptée par les Français, et très-mal observée par les Impériaux. »

SEIZIEME LEÇON.

FORTIFICATION PERMANENTE.

PROFIL.

ATTENDU qu'il faut se bien pénétrer de l'objet qu'on se propose d'étudier, vous trouverez bon que je vous répète : 1°. qu'en général, la fortification est l'art de mettre un petit nombre d'hommes en état de résistera un ennemi supérieur, assez de temps pour que les secours arrivent; 2°. que, si une troupe foible ne peut se compromettre dans un combat corps à corps, et doit se soustraire, autant que possible, aux

effets de l'arme de jet, il faut cependant qu'elle se conserve la faculté d'agir sur l'ennemi, soit plus constamment par cette même arme de jet, soit en le joignant lorsqu'il donne lieu à employer avantageusement contre lui l'arme de main; 3°. que ces indications sont remplies par un fossé et par une masse couvrante modelée en conséquence et interrompue, dans les endroits où il y a moins à craindre, pour permettre les sorties sur l'ennemi et la communication avec l'extérieur; 4°. que lorsqu'on éprouve le besoin de fortifier certains points des frontières toutes les fois que la guerre éclate, il faut procurer aux ouvrages de fortification la force et la solidité qu'exige leur destination, et que permettent d'obtenir le temps et tous les moyens dont on peut disposer; 5°. que la construction, l'attaque et la défense de ces ouvrages, qui résistent au temps, et dont la destruction doit obliger l'ennemi aux plus grands efforts en tous genres, sont l'objet de la *fortification permanente.*

La nécessité de garder et de conserver ces points, demandera qu'on y forme des établissemens pour y avoir en tout temps une garnison proportionnée à leur importance; alors, si la capacité de l'une de ces forteresses ou places fortes le permet, et que le commerce y attire des habitans, ou, si la position heureuse d'une ville engage à la fortifier, ce sera, dans l'un et dans l'autre cas, une *ville de guerre.*

On peut, surtout dans la fortification permanente, distinguer les modifications qui ont lieu à la surface du terrain, et celles que les mines produisent dans l'intérieur; ce qui a engagé quelques auteurs à diviser cette science en fortification supérieure et en fortification souterraine.

Plusieurs officiers regardent encore comme une branche distincte la fortification mixte, qu'ils nom ment *de campagne permanente*, parce que les ouvrages qui en font l'objet, presque tous en terre, sont construits et entretenus avec un soin qui assure leur durée, sans entraîner la même dépense que la fortification proprement dite, ou permanente et supérieure, dont nous allons enfin nous occuper principalement.

Puisque nous supposons que ni le temps, ni l'argent, ni aucun autre moyen ne manquent, donnons aux ouvrages toutes les propriétés dont ils sont susceptibles, et évitons tous les défauts qui, dans la fortification passagère, tiennent à la pénurie des moyens de construction: ainsi, les talus d'escarpes, qu'un ennemi entreprenant parvenoit à gravir, sont ici *revêtus* en maçonnerie, presque verticale à l'extérieur, et d'une hauteur telle, que l'ennemi ne puisse ni sauter ou même se laisser glisser dans le fossé, ni escalader la masse couvrante. Si, par économie, on se permet des escarpes en terre, ce n'est tout au plus que lorsque les fossés sont pleins d'eau,

et en se précautionnant contre les surprises pendant le temps de gelée.

Les sorties, pour joindre l'ennemi à l'arme blanche, seroient trop précaires et trop périlleuses, s'il falloit déboucher par des endroits connus de lui, étroits et battus de ses feux; c'est pourquoi, à une distance convenable de la contrescarpe, on élève une seconde masse couvrante, qui s'avance en glacis vers la campagne, dont elle n'est séparée par aucun fossé, afin que les troupes puissent se former dans l'espace couvert par cette masse secondaire, et la franchir sur un grand front partout où il sera convenable.

D'après cela l'ennemi, ne pouvant surprendre une garnison vigilante, et encore moins emporter d'emblée la forteresse, est obligé de produire un éboulement dans la masse couvrante principale, en détruisant quelque part son revêtement; mais il est clair que, de la campagne, l'ennemi ne pourra faire cette brèche s'il ne voit pas le revêtement, et qu'alors il devra établir ses batteries sur le haut du glacis près du chemin couvert, étant exposé, en cet endroit, à toutes sortes de périls, malgré les précautions que vous lui verrez prendre pour s'en garantir.

Supposons une dizaine de mètres de largeur au chemin couvert, pour que nous puissions y construire une banquette qui nous procurera cet autre avantage, d'en tirer un feu rasant et plus rapproché des travaux de l'attaque. Supposons

aussi la crête des glacis élevée de trois mètres et leur pente moyenne d'un vingt-cinquième environ , afin qu'ils ne se prolongent pas trop loin, et que cependant le feu du chemin couvert ait sur eux une action suffisante, ils auront soixante-quinze mètres de largeur.

Mais le glacis doit aussi être soumis à l'action de l'artillerie de la place; ce qui aura lieu si, par exemple, la ligne parcourue par les boulets est inclinée au vingtième: d'un autre côté, cette ligne passe à un mètre au-dessus de la crête du glacis, pour que les défenseurs, qui sont sur la banquette du chemin couvert, ne soient pas blessés, et comme dans le tir par embrâsures, l'axe de la pièce est d'un mètre un tiers au-dessous de la crête d'un parapet de trois mètres de hauteur, vous voyez que cette crête est plus élevée de deux mètres un tiers que le plan du glacis. Enfin, s'il est à désirer que le bord de la contrescarpe soit défendu par la mousqueterie, laquelle, comme vous savez, suit la plongée, il faut ne l'incliner qu'au cinquième environ pour conserver assez d'épaisseur au sommet du parapet. Donc la crête du parapet est l'intersection des plans de feux de mousqueterie et d'artillerie qui sont connus tous les deux; donc, d'après nos hypothèses, sa hauteur au-dessus du pave de la ville est de huit mètres.

Le parapet, devant être à l'épreuve, a au moins six mètres d'épaisseur au sommet; ainsi,

sa crête extérieure est l'intersection du plan des feux de mousqueterie par un vertical passant à six mètres de leur origine.

Les terres du parapet ne peuvent être soutenues extérieurement par un mur vu de la campagne, et dont les éclats seroient meurtriers; mais elles doivent être en talus à terre coulante, descendant au moins jusqu'au plan horizontal contenant la crête du glacis; ce qui fixe la position de l'arête supérieure de l'escarpe à environ dix mètres en avant de la crête du parapet, et en donne trente de largeur au fossé.

La *ligne magistrale*, c'est-à-dire la tablette qui couronne l'escarpe, étant déterminée de position, le fonds du fossé l'est aussi, de même que la hauteur de la contrescarpe, puisque le projet fait connoître la quantité de terres nécessaire à la formation des masses couvrantes.

Achevons de modeler la masse couvrante principale, dont nous n'avons encore que la partie antérieure: le parapet, pour sa forme, ne diffère pas de ceux de la fortification de campagne; par conséquent il est accompagné d'une banquette, interrompue dans les endroits où il convient de placer de l'artillerie. Le sol au niveau des batteries a une largeur de quinze mètres, dont presque cinq pour la longueur des pièces, quatre pour leur recul et six pour que, même pendant qu'elles font feu, deux voitures puissent se croiser derrière. Cette masse de terre,

qu'on nomme *rempart*, est soutenue, du côté de la place, par un talus ou par des murs.

Le terre-plein du rempart n'a moins de quinze mètres, que lorsque la nécessité y force. On y monte par des rampes larges, douces et assez multipliées. Il a une petite pente en arrière pour l'écoulement des eaux. Enfin, il est planté d'arbres, tant pour la salubrité, que pour l'agrément de la garnison, et par l'utilité dont ils seront en temps de siège.

L'escarpe, pour être à l'abri de l'escalade, a au moins dix mètres jusqu'à Ia ligne magistrale, parce qu'alors les échelles sont trop lourdes pour être manœuvrées facilement, ou trop foibles pour ne pas casser sous le poids des assaillans.

Les règles d'une bonne construction, lesquelles jusqu'à présent sont moins le résultat de la théorie, que celui d'une longue expérience, veulent que l'épaisseur d'un mur de revêtement soit au sommet en raison de l'élévation, et augmente, en descendant, par retraites successives et intérieures d'un cinquième de la hauteur: l'épaisseur au sommet d'un revêtement de dix mètres de hauteur, est à peu près de seize décimètres.

Pour plus grande solidité, on ajoute derrière l'escarpe des contreforts en maçonnerie, espaces de six mètres, de milieu en milieu, construits par retraites, et dont les dimensions moyennes sont de deux mètres de longueur sur autant de

largeur. Depuis plusieurs années, on construit les revêtemens en décharge, c'est-à-dire en voûtant d'un contrefort à l'autre; cette construction, dans laquelle on modifie les dimensions que nous venons d'indiquer, présente entre autres avantages, ceux de procurer des magasins, des batteries couvertes, et de donner à l'ennemi beaucoup de peine pour obtenir un éboulement suffisant lorsqu'il entreprend de faire brèche.

S'il étoit de mon objet d'entrer dans tous les détails, il en est sans doute que j'entreprendrois vainement de vous faire connoître sans le secours du dessin; mais n'ayant à vous donner l'idée que de formes générales, j'ai essayé de le faire en les comparant à d'autres que vous connoissez, et j'ai cru possible de ne point faire usage de planches, parce qu'elles ne reproduisent point la sensation qu'on éprouve à l'aspect de ces masses imposantes, de ces hauts revêtemens et de ces fossés aussi effrayans par leur profondeur que par leur largeur, et qu'un relief même ne cause point cet étonnement qui résuite de la première vue d'une forteresse.

Loin que je prétende par là vous dispenser de faire des croquis, je vous avoue que mon intention a été, au contraire, de provoquer votre attention et de vous fournir l'occasion d'exercer votre intelligence. Je crois même que, vu la multiplicité des détails, il est bon qu'indépendamment des croquis courans, jetés sur le papier en

étudiant les principes, vous veuillez exécuter quelques dessins soignés.

Mais ce n'est pas assez que d'avoir rendu la forme et d'en avoir lu les principales dimensions si vous ne cherchez pas à concevoir ces masses énormes telles que vous les verrez: or, le moyen d'y parvenir consiste à prendre l'habitude de mesurer et de retenir les dimensions des objets qui sont autour de vous, pour ensuite leur comparer celles qui vous sont indiquées: par exemple, supposez-vous placés à la fenêtre, sans balcon, d'un second étage, donnant sur une des larges rues de Paris, ayant vis-à-vis une maison haute d'un rez-de-chaussée et de deux étages surmontés d'un toit ordinaire, vous serez alors, à peu près, dans la même situation que sur le bord de la contrescarpe d'un fossé sec: la corniche sera le cordon, et le toît sera le talus extérieur du parapet.

Voyez Essai de Fortification, par Bousmard.

DIX-SEPTIEME LEÇON.

FORTIFICATION PERMANENTE.

TRACÉ.

UNE place forte est renfermée dans une enceinte de fortifications naturelles ou artificielles, de sorte que les endroits les moins forts le soient

cependant suffisamment pour remplir le but qu'on se propose, qui est de résister jusqu'à ce que l'ennemi se rebute, ou que les secours arrivent. Dans les endroits qui sont forts naturellement, l'art a moins à faire, et l'économie qui en résulte, tourne à l'avantage des parties foibles, à l'égard desquelles on peut employer d'autant plus de moyens de résistance.

Le profil que nous avons étudié, la dernière leçon, nous donne bien une idée de la résistance, en quelque sorte intrinsèque, que chaque poin t de l'enceinte peut faire par lui-même; mais il n'y a que le tracé qui puisse nous faire connoître jusqu'à quel point d'intensité cette résistance peut s'accroître par la disposition des ouvrages, et par la protection flanquante ou couvrante qu'ils reçoivent de ceux qui sont respectivement en arrière ou en avant d'eux.

Les différences d'opinion relativement aux principes sur lesquels repose la science conjecturale de la fortification; l'application fréquente de ces principes aux mêmes circonstances locales, d'où, est résultée une certaine prédilection pour les mêmes combinaisons; les différentes manières d'apprécier l'action réciproque des ouvrages; la préférence accordée, quelque fois gratuitement, à un moyen de défense sur un autre; enfin, la facilité de remédier, sur le papier, à des défauts peu importans aux yeux des militaires et des ingénieurs expérimentés: toutes

ces causes, dis-je, ont produit un très-grand nombre de modes de fortifier les places, ou de systèmes de fortification.

Je vais tâcher de vous faire connoître celui de ces systèmes qui est le plus répandu, et que vous rencontrerez, en tout ou en partie, dans la plupart des places de France : c'est le premier du maréchal de Vauban (1) , perfectionné par Cormontaingne, le plus célèbre des disciples de ce grand homme.

Imaginez que la ville à fortifier soit inscrite dans un polygone, régulier ou non, qui s'adapte bien au terrain, quelle qu'en soit la forme, mais que, pour plus de simplicité, nous supposerons pourtant, en ce moment être horizontal. Supposons encore que les côtés du polygone aient une longueur de trois cents soixante mètres. non qu'elle ne puisse varier entre deux cents et quatre cents mètres, selon les circonstances qui se présentent dans la pratique; mais parce que c'est celle qu'il semble que Vauban a préférée en terrain uni, et surtout parce que ce nombre trois cents soixante se divise fort commodément.

Sur le milieu du côté du polygone , élevons

(1) Si l'on veut voir toute sa vie militaire en abrégé, il a fait travailler à 300 places anciennes, et en a fait 33 neuves; il a conduit 53 sièges, et il s'est trouvé à 140 actions de vigueur. *(Eloge de Vauban par Fontenelle).*

intérieurement une perpendiculaire qui en soit le sixième; joignons les extrémités du côté et celle de la perpendiculaire par deux nouvelles lignes que nous prolongerons indéfiniment vers la ville; déterminons sur ces lignes, dites *de défense,* et à compter des extrémités du côté, les faces de bastions que nous prendrons égales au tiers de ce même côté; des extrémités des faces, ou *épaules* des bastions, abaissons, perpendiculairement sur les prolongemens des lignes de défense, les flancs, dont enfin nous joindrons les extrémités pour avoir la courtine qui doit être parallèle au côté.

La figure que nous obtenons par la suite des opérations précédentes, est ce qu'on appelle un front bastionné de fortification: c'est un front de fortification, parce que cette disposition se suffit à elle-même; que les feux qu'elle produit se croisent dans tous les sens sur le terrain en avant, et qu'enfin elle a tout ce qu'il faut pour résister à l'ennemi, lorsqu'il ne pourra la tourner, et qu'il sera obligé de l'attaquer de front; c'est un front bastionné, parce que la manière dont les fronts se joignent les uns aux autres, forment ces grosses masses que l'on a nommées *bastions,* à cause que ce sont elles qui portent tout le poids de la défense.

Nous avons fortifié par le côté extérieur, c'est-à-dire que la ligne qui a servi de base au tracé graphique, fait partie du polygone extérieur à

l'enceinte; mais il y a des méthodes dans lesquelles on fortifie par le côté intérieur, c'est-à-dire par celui qui fait partie du polygone qu'on obtiendrait par le prolongement des courtines. Comme, dans la pratique, ce sont les saillans des bastions qu'il est important de bien placer par rapport aux accidens du terrain, on voit qu'on doit éprouver bien moins de difficultés, en fortifiant par le côté extérieur qu'en fortifiant par le côté intérieur, puisque, dans ce dernier cas, on ne peut guères prévoir où la suite des opérations fera tomber les saillans des bastions; tandis que, dans le premier, on fixe leur position tout d'abord.

Le tracé graphique, ou la projection horizontale d'un front, ne serait complète à la rigueur qu'autant que la forme de la masse couvrante seroit exactement représentée par toutes ses arêtes, et c'est aussi ce que l'on fait dans les dessins soignés et construits sur une grande échelle; mais, lorsque la petitesse de l'échelle ne permet pas d'exprimer toutes les lignes, et lorsqu'on ne fait qu'un croquis, on ne rend ses idées qu'en projetant la ligne magistrale, et on sous entend les autres qu'il est toujours facile de se figurer lorsqu'on s'est familiarisé avec le profil.

Vous remarquerez sans doute que, lorsqu'il s'agit de fortification passagère, la ligne exprimée est la crête du parapet, tandis qu'ici c'est la ligne de maçonnerie. Cette différence est

fondée sur la pratique: en effet, les dimensions des retranchemens permettent d'établir avec des ficelles, avec des gaulettes, ou de toute autre manière, la crête du parapet, ligne importante, qui, représentée ainsi en relief, donne la facilité d'en apprécier les propriétés aussitôt et pendant la construction même, qu'on peut rectifier s'il est nécessaire; au lieu que dans la fortification permanente, la grandeur des dimensions est un obstacle à ce qu'on puisse juger à l'œil des défauts du projet, basé d'ailleurs sur des opérations préliminaires qui en garantissent la bonté, et les procédés de la construction exigent qu'on la commence par élever les maçonneries qui doivent soutenir les terres. Ainsi ce sont les fondations dont il faut d'abord s'occuper et la ligne magistrale est la ligne principale, du moins quant à la construction, car, relativement à la défense, c'est la ligne de feu qui est la plus importante.

Une autre différence dont il faut vous prévenir, c'est que les retranchemens en terrain horizontal peuvent être considérés comme engendrés par le mouvement du profil normalement au tracé; tandis que, dans la fortification permanente, cette génération du solide de la masse couvrante doit subir une modification qui résulte de la forme particulière du fossé qu'on trace ainsi: on décrit des extrêmités du côté comme centres, et avec un rayon de vingt-

cinq à trente mètres, deux portions de circonférences auxquelles, par les sommets des angles d'épaules, on mène des tangentes qui sont la contrescarpe.

Maintenant vous voyez que si on a soin de donner aux soldats, placés sur les flancs, de ces anciens fusils auxquels on a renoncé comme trop lourds pour le service de campagne, mais que l'on conserve dans les arsenaux et qui portent à trois cents mètres, ils pourront atteindre l'ennemi par delà la crête du glacis vis-à-vis l'angle saillant du bastion voisin.

Mais la mousqueterie des branches du chemin couvert, convergente devant la courtine, s'y croisera fort peu, attendu l'ouverture de l'angle rentrant. D'un autre côté, les portes de la ville devant être percées dans la partie la plus forte, existent naturellement dans une courtine. Ces deux raisons ont engagé les ingénieurs à construire, sur l'angle rentrant très-obtus devant la courtine, un ouvrage nommé demi-lune, ayant la forme d'un redan équilatéral.

Les branches du redan, c'est-à-dire, les faces de la demi-lune, sont dirigées à trente mètres ou, si l'on veut, à trente-cinq mètres de l'angle d'épaule (1), et sa capitale n'est autre que le

(1) Je desirerois bien, dit *M. de Bousmard*, que mon

prolongement en dehors de la perpendiculaire. En enveloppant cet ouvrage et son fossé par le chemin couvert des bastions, nous substituons à un rentrant trop ouvert deux autres rentrons dont les feux se croisent selon les principes posés dans la fortification passagère.

Les demi-lunes couvrent donc les portes de ville, procurent une meilleure disposition de feux de mousqueterie, et de plus elles placent, en général, les bastions dans des rentrons; tiennent l'ennemi plus éloigné, et elles le forcent à les prendre avant de passer outre. Il est donc nécessaire qu'elles soient moins élevées que les bastions pour leur être soumises; mais un relief moindre conduira à des dimensions moindres et proportionnelles, qu'il seroit facile de trouver si parmi elles il n'y en avoit de déterminées par d'autres considérations et qu'on ne peut diminuer: c'est pourquoi, par exemple, en donnant deux mètres et demi d'élévation ou de commandement sur la campagne à la crête du glacis de la demi-lune; fixant la pente du glacis au vingt-cinquième comme celui du corps de place; en donnant dix-huit à vingt mètres de largeur au fossé, et donnant six mètres de

lecteur partageât mon indifférence pour Ia connoissance exacte, *et à la lettre,* des moindres conditions de la construction de chaque système, et qu'il se contentât d'en pénétrer l'esprit.

commandement à la crête du parapet de la demi-lune, ce qui met huit mètres et demi entre la magistrale et la ligne de feu principale- la demi-lune aura sur son glacis au moins la même action que celle qu'exerce le bastion sur le sien. Le glacis a soixante mètres de largeur, et il est plus bas et soumis par conséquent à celui du corps de place, ce qui ne peut être qu'avantageux, puisque celui-ci est en arrière et ne peut être pris avant l'autre. Des changemens dans les données des profils du corps de place et de la demi-lune, demanderoient d'autres moyens ou, si vous voulez, d'autres tâtonnemens; mais l'essentiel est de maintenir les dimensions entre les limites approuvées.

Le fossé de la demi-lune débouche dans celui du corps de place, avec lequel il est presque toujours de plein pied.

On ne pourroit défendre vigoureusement les chemins couverts: 1° si on ne les partageoit en plusieurs portions et si on ne les garantissoit de l'effet des projectiles d'enfilade par des masses couvrantes transversales qui en barrent toute la largeur; 2° si on ne disposoit, dans les angles rentrans, des places d'armes pour s'y rallier et pour sortir plus en force sur l'ennemi déjà maître des saillans. Ces places d'armes et ces traverses ont une banquette qui permet de combattre, d'arrêter et de repousser l'ennemi.

Une place d'armes rentrante est une espèce

de lozange dont les deux côtés intérieurs ou *demi-gorges,* sont deux portions égales et continues des contrescarpes du bastion et de la demi-lune, et dont les deux côtés extérieurs ou *faces,* sont les crêtes de deux parapets en glacis, faisant, avec les branches de chemin couvert, un même angle tant soit peu obtus vers la campagne. Celle de ces faces qui tire sa défense du bastion, est dirigée à une vingtaine de mètres de son angle saillant et n'est par conséquent encore connue que de position; mais voici la demi-gorge attenante déterminée, l'autre aussi, et finalement la face qui tire sa défense de la demi-lune; ce qui, de proche en proche, achève la place d'armes, tenant ainsi de l'usage une figure symétrique de laquelle il faudroit s'éloigner si les dimensions du front l'exigeoient.

Les branches du chemin couvert sont séparées de la place d'armes rentrante par deux traverses placées dans l'alignement de ses faces, et auxquelles on donne les dimensions nécessaires pour qu'elles ne soient pas percées par les boulets de fort calibre. Les autres traverses se placent de distance en distance, jusqu'au prolongement des parapets de la demi-lune, ce qui forme entre le saillant du chemin couvert de cet ouvrage et l'arrondissement de sa contrescarpe, ce qu'on appelle, peut-être improprement, *place d'armes saillante.* Toutes ces dernières traverses se construisent moins épaisses

que celles de la place d'armes rentrante, afin qu'on puisse les détruire à coups de canon, si cela est jugé avantageux à la défense.

On communique de la place dans les fossés par des descentes voûtées nommées *poternes*, qui débouchent à deux mètres environ au-dessus du fond du fossé, s'il est sec, ou au niveau des eaux, dans le cas contraire. On traverse les fossés à sec, sur des ponts ou en bateau, ori monte aux demi-lunes et dans les places d'armes par des escaliers, ou, ce qui vaut mieux, par des rampes.

On circule en sûreté dans les fossés secs à la faveur de masses couvrantes ou caponnières, dont 1° l'une, qui est double, conduit de la poterne, placée dans le milieu de la courtine, à l'escalier qu'on trouve à la gorge de la demi-lune; et dont 2° les autres, qui sont simples, masquent les trouées du fossé de la demi-lune à l'endroit où il débouche dans le grand fossé. Au bout des traverses est un renfoncement dans le glacis ou passage d'un mètre et demi, fermé d'une barrière pour la circulation dans le chemin couvert. On prévient même la difficulté qu'on pourroit éprouver à cet égard en temps de siège, en arrêtant les traverses intermédiaires à un mètre et demi de la contrescarpe. Enfin les faces des places d'armes rentrantes ont chacune un passage pour les troupes et pour les voitures. On ne sauroit trop recommander de s'attacher

à ce que toutes ces communications soient commodes, sans danger et sûres, ce qui malheureusement n'a pas toujours lieu.

DIX-HUITIEME LEÇON.

ATTAQUE DES PLACES.

L'IDÉE que les deux leçons précédentes vous ont donnée d'une place de guerre, n'est pas complète à beaucoup près; mais elle est suffisante pour vous faire juger comment les forteresses peuvent s'opposer aux progrès de l'ennemi; car, par exemple, si elles sont à cheval sur quelque rivière, elles en commandent la navigation; si elles sont placées dans une gorge étroite, barrant l'unique communication praticable pour une armée, elles arrêtent sa marche; elles produiroient, à très-peu de chose près, les mêmes effets, si, bâties sur une hauteur, il falloit nécessairement passer sous leur canon; enfin, si vous supposez qu'une frontière soit garnie de places, construites à une distance les unes des autres, telle qu'un convoi ou un corps de troupe ne puisse passer entre deux, sans être attaqué par leurs garnisons; si, pour plus de sûreté, il existe plusieurs lignes de places fortes en arrière les unes des autres, il est visible que l'armée qui

les auroit méprisées, et qui se seroit avancée dans le pays, s'y trouveroit isolée, ne pourroit réparer ses pertes et se retireroit très-difficilement.

Un gouvernement ne peut se reposer tout à fait sur une force active qui coûte beaucoup, et qui, telle considérable qu'elle soit, peut éprouver des revers: il y aura économie à fonder en partie la sécurité de l'état sur des places fortes bien disposées, et dont la résistance sera en raison inverse de la promptitude avec laquelle on peut les secourir.

Mais pour savoir quel degré de force il est possible de donner à une ville de guerre, il faut connoître les moyens d'attaque, car ils indiqueront ceux de défense, et on en conclura le mode de construction: l'attaque, la défense et la construction des places fortes sont donc les trois parties de la fortification permanente, et il faudroit volontiers en conduire l'étude de front. Mais cette marche ne seroit pas assez lucide, et il est préférable de les traiter chacune séparément, en faisant, du moins autant que possible, abstraction des deux autres.

Je vais donc vous exposer, en général, les procédés d'attaque en usage, en supposant que la ville est telle que nous l'avons décrite, et qu'elle est défendue par une nombreuse et vaillante garnison, pourvue abondamment de vivres et de munitions de guerre.

Les raisons qui motivent le siège d'une place, dépendent de la science du général d'armée; mais il ne s'agit ici que de la mise à exécution de ce projet lorsqu'il a été résolu. Nous pouvons cependant observer que comme il est presque impossible à un gouvernement de pourvoir également bien toutes les places, il s'attachera aux principales et négligera celles qui lui paroîtront moins exposées, en renforçant, aux dépens de celles-ci, la garnison et les approvisionnemens des premières; ensorte que le général qui a des vues sur une place, fera tout son possible pour donner le change à l'ennemi en lui inspirant des craintes à l'égard d'une autre.

Par ce moyen, il y a apparence que la ville à laquelle on en veut, sera prise au dépourvu si on s'en rapproche assez promptement pour qu'il n'y puisse plus rien entrer: or, l'armée ne marchant ni assez vîte, ni assez secrètement pour remplir cet objet, le général en détache un corps de cavalerie et de troupes légères qui vient cerner et investir complètement la place, de manière à ce qu'aucuns messagers, ni corps de troupes, ne puissent passer entre les postes du corps investissant.

Ces postes, ayant principalement à se précautionner contre les secours, feront face en dehors. Ils se tiendront hors la portée du canon pendant le jour, et se rapprocheront de la place et entre eux pendant la nuit qui est le temps le

plus favorable aux secours; mais ils auront soin d'occuper des terrains avantageux, et desquels on puisse bien découvrir en avant.

L'armée de siège suit le corps investissant, s'y joint et prend position autour de la place, à la grande distance du canon du plus gros calibre (3600 mètres), de manière à ce que les différentes armes soient placées sur des terrains qui leur conviennent, selon les vues du général et d'après les reconnoissances faites par les ingénieurs qui ont marché avec le corps investissant. Il faut aussi ne rien négliger pour que la communication soit prompte, facile et à l'abri de tout accident entre les différens quartiers de l'armée assiégeante, afin qu'ils puissent se secourir mutuellement s'ils étoient attaqués.

Mais il peut arriver que la garnison soit forte et entreprenante; que l'armée assiégeante soit peu nombreuse, et qu'elle craigne qu'une armée de secours ne vienne la forcer à lever le siège: alors il sera nécessaire d'avoir recours à la fortification et de couvrir l'armée, tant du côté de la place que vers l'extérieur, par des retranchemens formant deux lignes concentriques, nommées lignes de contrevallation et de circonvallation.

Ces lignes sont assujéties aux principes de la fortification passagère, et sont éloignées l'une de l'autre de 600 mètres, sauf les circonstances

locales, afin que les troupes puissent se mouvoir avec facilité.

Cependant l'armée n'a probablement pas renfermé dans les lignes toutes les subsistances et les munitions qu'elle consommera pendant la durée du siège; et reçoit au contraire toutes ces choses par des convois que l'ennemi pourroit du moins intercepter, s'il étoit trop foible pour attaquer l'armée dans ses lignes. Ainsi, il faudra une armée d'observation qui se placera avantageusement pour protéger les convois, et pour s'opposer aux dessins de l'armée de secours, avec laquelle, si elle peut, s'entendra la garnison contre les armées de siège et d'observation, qui de leur côté se renforceront mutuellement au besoin.

Au surplus on ne fait pas toujours des lignes de circonvallation; on se dispense plus souvent d'en faire de contrevallation, et on entreprend quelquefois des sièges sans armée d'observation: tout cela dépend de la volonté du général, de la connoissance qu'il a des moyens, de la position et de la capacité du général ennemi, et de plusieurs autres circonstances.

Pendant les dix jours environ que dure la construction des lignes, les ingénieurs font le plan exact des environs de la place, et tracent, tant sur ce plan que sur le terrain même, les saillans et les capitales de la fortification.

Le général décide le côté par lequel il faut

attaquer la forteresse, car il est bien évident qu'il n'est nécessaire que d'une brèche praticable pour mettre l'armée en contact avec la garnison; cependant, afin de partager les forces de celle-ci et de la fatiguer, il arrive ordinairement, lorsque l'armée est assez forte, qu'elle attaque par deux endroits, ou plutôt, il arrive qu'on lie à la véritable attaque une fausse attaque que l'on pousse autant qu'on en a les moyens et qui devient quelquefois la véritable, s'il s'en présente une raison.

Maintenant que l'armée s'est établie autour de la place, qu'elle a assuré l'arrivée de ses convois, qu'elle s'est mise en état de résister aux forces qui seroient envoyées contre elle, qu'elle a fait ses derniers préparatifs et déterminé Ie front d'attaque, il n'y a plus qu'à examiner par quels procédés elle parviendra à amener ses batteries près la crête des glacis pour ouvrir les masses couvrantes. Ces procédés doivent avoir pour objet, 1°. de s'approcher, à couvert de l'artillerie des remparts; 2°. d'être en état de soutenir la tête des cheminemens contre les sorties que tentera la garnison; 3°. et enfin de contrebattre et détruire l'artillerie de la place pour en éprouver moins de dommage. Les deux premiers objets sont remplis par les tranchées, et le troisième l'est par les batteries.

On nomme *tranchée* un fossé peu profond, dont les terres jetées sur le bord du côté de la

place, achèvent de couvrir les hommes déjà garantis à mi-corps dans ce fossé qui a au moins un mètre de profondeur. La différence donc qu'il y a entre un retranchement et une tranchée, est que l'un a son fossé du côté de l'ennemi, et ordinairement son terre-plein au niveau du terrain naturel, tandis que la tranchée n'a point de fossé, mais seulement son terre-plein creusé au-dessous du sol, tant pour fournir les terres du parapet, que principalement pour se couvrir plus promptement.

Les tranchées se divisent en boyaux de communication, ou *zigs-zags, et* en places-d'armes, ou *parallèles.*

Les boyaux de communication, ne devant servir que de chemin, n'ont point de banquette. Ils conduisent, d'un endroit couvert, vers la place; mais il ne peuvent s'y diriger en ligne droite, parce qu'ils seroient enfilés par l'artillerie qu'on mettroit en batterie au point où ils aboutissent, et il faut qu'ils soient composés de parties droites de 50 mètres, faisant entre elles des zigs-zags tels qu'en les parcourant, on ait alternativement la place toute à droite ou toute à gauche de 80 mètres environ. A chaque changement de direction, on prolonge, de 10 mètres en arrière, le zig-zag le plus avancé pour mieux garantir l'autre de l'enfilade, et pour former en cet endroit une espèce de carrefour qui donne de l'aisance.

L'épaisseur du parapet des tranchées dépend de la proximité de la place et de leur direction ; elle doit être de près de 6 mètres, leur hauteur d'environ un et demi; ce qui en détermine 1a largeur par Ia nature du terrain et par la quantité de terre dont on a besoin.

Ces zigs-zags conduiroient effectivement à couvert vers la place; mais la garnison en attaqueroit avantageusement les têtes, quoique soutenues en avant par des détachemens de grenadiers, et parviendroit à en culbuter une grande partie et à chasser les travailleurs qu'il seroit difficile de rassembler. Les travaux n'avanceroient que très-lentement, et ont besoin d'une protection plus puissante qu'ils tirent de tranchées circulaires, ayant pour centre celui de la place, autant que les accidens du terrain n'engagent pas à leur donner une autre figure. Ces places d'armes, ou parallèles, unissent tousles boyaux de communication dont elles ont au moins les dimensions avec une banquette pour faire feu sur les sorties.

On juge qu'il convient de construire la première parallèle à 600 mètres des chemins couverts, la seconde à 300 et la troisième au pied des glacis; cependant, autant qu'on peut, on réduit ces trois distances dans la vue de diminuer le travail et d'abréger la durée du siège. L'armée a cerné la place, et elle la serre de plus en plus par les troupes qui occupent successive-

ment les parallèles; mais comme nous avons vu qu'on se bornoit à attaquer un ou deux fronts, il n'est pas nécessaire que les parallèles fassent le tour de la place, et il suffit qu'elles embrassent les fronts attaqués, autant qu'en emportent les prolongemens des faces d'ouvrages ayant action sur les cheminemens.

Les extrémités des parallèles sont protégées par des retours de 30 mètres, ou même par des redoutes adaptées au terrain, et on a soin que les parallèles les plus éloignées de la place débordent un peu les autres.

Nous avons déjà vu qu'une batterie étoit la réunion de plusieurs pièces d'artillerie placées à côté les unes des autres pour remplir un objet commun: ici il s'agit de faire taire l'artillerie des remparts; mais comme elle est couverte mieux que celle de l'assiégeant, on ne pourroit atteindre ce but que par un plus grand nombre de pièces, et avec beaucoup de temps, si Vauban n'eût imaginé de placer les batteries dans le prolongement des faces d'ouvrages et de tirer à petites charges, d'où résulte que le boulet prend l'artillerie ennemie en rouage et fait plusieurs bonds ou ricochets qui multiplient ses ravages à tel point, qu'en très-peu de temps un petit nombre de pièces a fait taire celles des ouvrages de la place.

Ces batteries, qu'on appelle à *ricochet*, tirent par des embrasures percées dans un parapet, ou

épaulement à l'épreuve (de 6 mètres d'épaisseur), dont les terres sont fournies par un fossé creusé en dehors du côté de la place. L'intérieur de la batterie doit être assez spacieux pour que le service des pièces soit facile, et qu'on puisse creuser de petits magasins à poudre à quelque distance en arrière; d'où on voit que si on croit devoir placer les batteries en avant de la parallèle, il faut les en éloigner d'environ 100 mètres. On y communique en sûreté de la parallèle par deux bouts de communication, dont la direction prolongée doit passer en dehors des fortifications de la place.

Si le terrain exigeoit qu'on plaçât les batteries dans la parallèle même, on le feroit malgré l'incommodité qui en résultera, tant pour le seivice de l'artillerie, que pour la communication dans la parallèle, ce qui forcera à faire en arrière une portion circulaire de tranchée qui joigne la droite et la gauche de la batterie. Enfin, il pourroit arriver qu'il y eût en arrière de la parallèle un endroit élevé et commode où il fût avantageux de placer la batterie. Alors les boulets franchiroient la parallèle et on en tranquilliseroit les troupes, en élevant, derrière elles, une masse couvrante ou *parados.*

Ayant reconnu l'emplacement de la batterie, sur le prolongement, indiqué avec des piquets, de la face d'ouvrage à ricocher, on trace d'après un profil, et perpendiculairement à la di-

rectrice, toutes les lignes qui sont les aretes de la construction. On place ensuite les travailleurs pour creuser le fossé; mais, afin de diminuer le péril, on peut leur faire remplir d'abord les gabions qui en indiquent le bord extérieur, et lorsqu'ils seront un peu à l'abri, ils formeront la masse de l'épaulement.

La distance de Ia seconde parallèle à la troisième, est ordinairement trop considérable pour que, vu la proximité de la place, on puisse de cette seconde parallèle soutenir la tête des boyaux de communication en avant; en sorte que l'on construit, dans l'intervalle, des portions de parallèles, ou demi-places-d'armes, interrompues sous le tir des batteries à ricochet, et armées elles-mêmes de batteries d'obusiers pour tirer dans les chemins couverts.

Lorsque le danger n'est pas considérable, le tracé des tranchées s'indique aux travailleurs par des fascines de deux mètres de longueur et de deux décimètres de diamètre; mais la seconde parallèle se trace à la sape volante, c'est-à-dire avec des gabions qu'on place debout les uns à côté des autres, ce qui procure promptement une masse couvrante qui met du moins à l'abri des balles.

Les travaux se reconnoissent de jour, se tracent au commencement de la nuit, s'exécutent sous la protection de pelotons disposés en avant, et sous celle des troupes qui garnissent les pa-

ralleles en arrière, et se perfectionnent au jour suivant. Le travail de la première nuit, qu'on tâche de dérober, comprend la première parallèle avec les communications en arrière, les amorces des boyaux en avant, et il seroit avantageux d'entreprendre aussi la construction des batteries à ricochet, afin de combattre plutôt les feux de la place.

Voyez Attaque des places, par Vauban, édition de Foissac.

DIX-NEUVIEME LEÇON.

SUITE DE L'ATTAQUE DES PLACES.

A la troisième parallèle, nous sommes au pied des glacis, et même un peu en avant si les circonstances ont favorisé notre marche; mais le danger augmentant, nous avons déjà du agir avec plus de circonspection, et la manière d'obtenir la masse couvrante n'est plus la même: dans le commencement des attaques, le travail a été indiqué par des fascines n'ayant d'autre objet que de rendre le tracé sensible aux yeux; plus tard on a mis en usage le procédé de la sape volante; maintenant il nous sera encore possible de l'employer lorsque le feu de la place se ralentira, ou dans des attaques de vive force

jugées indispensables; mais, en général, dans tous les travaux que nous ferons dorénavant, nous ne pouvons avancer que pied à pied par le moyen de la *sape pleine*, qui nous a peut-être même servi pour les derniers zig-zags avant Ia troisième parallèle.

N'importe par quels moyens vous obtiendrez la masse couvrante, son profil sera toujours sensiblement le même. Sachez qu'elle ne sera impénétrable aux gros projectiles que lorsqu'elle aura environ six mètres d'épaisseur au sommet; qu'elle doit être haute d'un mètre et demi au-dessus du terrain naturel, et accompagnée, s'il est nécessaire, d'une banquette, et que sa largeur résulte de la quantité de terre qu'on en a tirée. Mais aussi attendez-vous à ne pas toujours pouvoir suivre les règles, et sachez vous contenter quelquefois d'un mince et fragile parapet, qui ne fera, à la lettre, que cacher vos mouvemens et vos préparatifs. Dans tous les cas compris entre ces deux extrêmes, ce ne sont point de nouvelles formes que nous avons à considérer en ce moment, c'est seulement un nouveau moyen de les obtenir, qui soit adapté aux circonstances dans lesquelles nous place notre proximité de l'ennemi.

Supposons que nous ayons à marcher obliquement vers la place, nous n'aurons besoin de nous couvrir que d'un seul côté; la sape sera simple, et une escouade de huit sapeurs l'exé-

cutera de la manière que voici: le premier sapeur, ayant la cuirasse et le pot-en-tête, débouche d'une tranchée en coupant son parapet dans la direction qu'il doit suivre; il est à genoux, et se garantit par un gros gabion rempli de fascines et autres matières, formant un parapet roulant de deux mètres de longueur, sur un et demi de hauteur. Le sapeur manœuvre et assujétit son gabion farci, au moyen d'un bâton ferré, et ainsi protégé, du moins contre les menus projectiles , il creuse un fossé de un demi, mètre de largeur, sur autant de profondeur dont il jette les terres dans un gabion destiné à soutenir intérieurement le parapet de la tranchée. Le premier sapeur pousse devant lui le gros gabion, continue suivant les mêmes dimensions l'excavation du fossé, en remplissant successivement plusieurs gabions qu'il place à côté les uns des autres.

Le second sapeur entre dans la sape quand il y a place pour lui derrière celui qui en mène la tête, ce qui arrive lors de la pose du troisième gabion. Ce second sapeur renforce provisoirement l'entre-deux des gabions, par deux sacs à terre qu'il fait tenir debout l'un sur l'autre, ou par un fagot de sape; il couronne les gabions de trois fascines couchées deux et une; il élargit et creuse le fossé, et par conséquent épaissit la masse couvrante.

Les troisième et quatrième sapeurs, prenant

successivement place dans la sape, lui donnent un mètre de largeur, sur autant de profondeur; alors la sape peut recevoir des travailleurs ordinaires, qui achèveront d'en faire une tranchée ayant les dimensions déterminées ci-devant.

Les quatre autres sapeurs de la même escouade serviront leurs camarades et les relèveront, je suppose, après une heure de travail, c'est-à-dire, après la pose d'une dixaine de gabions. A chaque reprise de travail, le sapeur qui a mené la tête se met à la queue, pour que la fatigue et le péril soient partagés également entre tous.

Mais il n'est pas possible de toujours marcher par zigs-zags, car quand on est près du terrain des fortifications, on n'avanceroit plus que très peu, ou point du tout; on est donc obligé de se dii iger directement, ou debout sur la place, ce qui met dans la nécessité de se couvrir des ouvrages latéraux par le moyen d'une tranchée bordée de deux parapets. Cette manière de cheminer se nomme *sape debout*, et on l'exécute par deux escouades de sapeurs qui marchent de front, l'une jetant les terres à gauche, et l'autre à droite.

Ces deux escouades laissent entre les deux sapes un noyau de terre, que les travailleurs ordinaires enlèvent quand ils donnent la dernière façon à la tranchée. Je crois, dans ce cas, que, si les deux escouades, garanties en dehors par

leurs parapets respectifs, ne l'étoient pas suffisamment en dedans à cause de la largeur de la tranchée, on pourrait provisoirement construire deux masses couvrantes intérieures, lesquelles seraient déblayées lorsque le prolongement de la sape en avant, et les traverses, les rendroient inutiles.

Voilà le procédé du travail, et voici ce qu'il y a à faire pour traverser les glacis, et aller s'établir sur le bord de leur crête.

La troisième parallèle, que vous avez eu soin de faire bomber dans les rentrans du chemin couvert, afin de vous approcher davantage des saillans des bastions, est achevée; vous en avez couronné le parapet de créneaux en sacs à terre, pour mieux repousser les sorties, et vous l'avez garnie d'obusiers, de mortiers ou de pierriers, pour tourmenter toutes les défenses de la place et en éprouver d'autant moins d'obstacles dans les cheminera ens ultérieurs.

Vous débouchez de la troisième parallèle par des portions circulaires ayant environ 50 mètres de corde ou de base, et 20 de flèche ou de montée, dans la direction des capitales. Ces tranchées, en arc de cercle, bombées vers la place, doivent, comme toutes les autres, satisfaire à la condition d'y être en sûreté contre les feux latéraux, ce qui aura lieu lorsque une tangente quelconque à cette courbe passera à 80 mètres de la place. Les outils, les matériaux et

les approvisionnemens de toutes espèces se déposent à couvert sur le terrain compris entre la troisième parallèle et ces portions circulaires.

Vous en partez dans la direction de la capitale, par une sape double et debout, que vous ne pousserez que jusqu'à trente mètres des saillans, parce qu'en avançant davantage vous seriez à la portée des grenades, et on en seroit incommodé dans les travaux. A cette distance, et toujours en garde contre l'effet de ces petits projectiles, vous vous dirigez à droite et à gauche, circulairement autour du sommet de l'angle saillant, et vous vous établissez carrément sur le prolongement des branches du chemin couvert, pour le faire abandonner à l'ennemi, qui est pris d'enfilade. Mais, pour le voir, il faut nécessairement vous exhausser, afin de compenser la pente des glacis: vous y parviendrez en formant des gradins avec des gabions placés en retraite au-dessus les uns des autres, et remplis de terre prise sur le revers de cette tranchée, pour avoir une masse couvrante suffisamment épaisse, et en y ajoutant un retour ou crochet aussi élevé, et assez long pour couvrir du feu des ouvrages latéraux.

Des grenadiers montent sur le dernier gradin de cette construction, qu'on désigne par le nom de *cavalier de tranchée*, et fusillent l'ennemi. On préfère souvent, au lieu de cavaliers de tranchées, terminer la portion circulaire par des

batteries de pierriers qui, avec moins de peines, remplissent à peu près le même objet.

Jusqu'à présent on a joint les cavaliers de tranchées élevés contre le chemin-couvert des demi-lunes, par une quatrième parallèle qu'on bombe entre deux cavaliers, pour l'approcher le plus près possible des places d'armes rentrantes, qu'on fait abandonner à l'ennemi par le jeu des batteries de pierriers dont on la garnit; mais comme elle a l'inconvénient de masquer et d'empêcher le tir des batteries établies avant, M. de Bousmard juge préférable de procéder contre les places d'armes rentrantes et contre les bastions, en débouchant de la troisième parallèle sur leurs capitales, et en élevant des cavaliers de tranchée qui, par une circonstance particulière au système que nous attaquons, se servent mutuellement de recouvrement.

On débouche de la jonction des cavaliers de tranchée avec la portion circulaire qui y conduit, par deux sapes dirigées sur le saillant du chemin couvert, et qui, lorsqu'elles en sont à six mètres, se retournent en longeant à cette distance la crête du glacis, ce qui s'appelle couronner le chemin couvert. De cette manière on est garanti du côté de la place; mais il arrive que l'ouvrage latéral ou flanquant, dans lequel va ficher la direction du couronnement, prend la sape d'enfilade et de revers, ce qui engage à construire provisoirement, sur le côté opposé,

une portion de sape légère, qu'on détruit à fur et mesure que des traverses placées convenablement, de distance en distance, affranchissent la tranchée de l'effet désastreux de ces feux de flanc.

Ces traverses, ayant la hauteur du parapet des tranchées, ou toute autre dont vous connoissez le rapport avec celle du gros gabion, il vous sera facile, en parcourant la sape, de déterminer leur position, de juger suivant quelle direction elles doivent descendre le glacis, et d'en fixer la longueur, pour qu'elles remplissent leur objet par le moins de travail possible; mais vous pouvez vous préparer à cette opération si vous en faites le sujet d'un problême de géométrie descriptive.

Au lieu de couronner ainsi le chemin couvert, on préfère quelquefois, si la garnison se défend mollement, et si on a un grand intérêt à avancer la prise de la place, s'en emparer de vive force et s'y loger à la sape volante: on avance autant que l'on peut la troisième parallèle, et on y fait des gradins, dans l'intervalle des batteries, afin que les troupes d'élite destinées à cette opération meurtrière, puissent déboucher sur un grand front. Elles se portent rapidement sur les saillans du chemin couvert, et au-dessus du défilé de ses traverses, chassent l'ennemi par leur feu, fait à bout portant, et, en continuant de tirer de derrière les abris que

les circonstances leur offriront, elles l'empêcheront de reparoître.

Pendant ce temps les officiers du génie, suivis de travailleurs, traceront et feront exécuter le plus promptement possible, le couronnement avec des gabions, ainsi que les communications en arrière, jusqu'à la troisième parallèle; mais vu la difficulté de rassembler à la fois , sans confusion , les hommes et les matériaux nécessaires au couronnement entier, on se borne à ce qu'il est indispensable d'en exécuter pour s'en assurer la possession, et pour avoir l'emplacement des batteries, sauf, si on croit en avoir besoin, à étendre par la suite, et à la sape pleine, le couronnement.

Les batteries du couronnement sont destinées à ouvrir la place, et à imposer à l'artillerie qu'elle a pu conserver. On est dans l'usage de faire leur épaulement moins épais que celui des autres, afin qu'elles aient plus de découverte, et parce qu'on suppose les feux de la place éteints. Enfin on recommande de ne donner à chaque bouche à feu que le terrain nécessaire pour leur manœuvre, parce qu'il vaut mieux être un peu gêné que d'avoir moins de pièces.

En ne supposant à la place assiégée que les fortifications simples, décrites jusqu'à présent, l'ouvrage le plus avancé est la demi-lune, flanquée de droite et de gauche par les portions des faces des bastions qui répondent à son fossé;

ainsi les batteries établies contre ces parties du bastion, qui sont pour la demi-lune de véritables flancs, seront bien situées sur les faces des places d'armes saillantes de la demi-lune, et le plus souvent elles pourront aussi servir de batteries de brèche contre le saillant de la demi-lune même, ce qui dispensera d'en établir à la suite pour remplir spécialement cet objet, et procurera l'avantage de ne pas affranchir du ricochet celle des faces de cet ouvrage, qui sans cela auroit l'usage libre de ses feux contre les derniers travaux de l'assiégeant.

Quant aux bastions, les contre-batteries destinées à en détruire les flancs, borderont les faces de leurs places d'armes saillantes; et à la suite, de l'autre côté des traverses du chemin couvert, on établira les batteries de brèche, qui auront pour objet d'ouvrir le bastion près de l'angle flanqué. Cependant la nécessité de cette brèche dépend de l'idée qu'on se formera du danger que l'on court en dirigeant les cheminemens vers l'angle d'épaule; car il est très-facile d'en obtenir une en cet endroit, par la trouée du fossé de la demi-lune, avec les contre-batteries situées au saillant de son chemin couvert.

On met aussi dans le couronnement du chemin couvert, des batteries de mortiers, à la suite de celles de brèche, afin d'atteindre les parties qu'on ne peut prendre d'enfilade.

VINGTIEME LEÇON.

FIN DE L'ATTAQUE DES PLACES.

PAR le couronnement du chemin couvert, nous serrons la place au plus près ; les batteries de brèche et les contre-batteries sont construites; mais, pour en augmenter l'effet et pour l'assurer, nous en avons rapproché les pièces autant que possible, et nous n'avons donné à leur épaulement que l'épaisseur strictement nécessaire, eu égard à l'extinction des feux ennemis. Nous avons aussi replacé, dans les parties disponibles du couronnement et des communications immédiatement en arrière, les batteries de la troisième parallèle, des demi-places d'armes, et d'ailleurs qui sont masquées, ou que l'on a jugées trop éloignées. Toutes ces différentes batteries, agissant de concert, vont travailler à. ouvrir la place, et à en tourmenter les défenseurs.

Les batteries de brèche produisant d'autant plus d'effet qu'elles sont plus directement vis-à-vis la partie du revêtement qu'elles doivent abattre, c'est la position qu'il faut, en général, leur donner. Il n'est pas aussi nécessaire que les contre-batteries agissent perpendiculairement

contre les défenses qu'elles veulent ruiner. Enfin, les batteries à feux courbes peuvent se placer indifféremment partout, sauf la distance à laquelle, leur jeu est efficace.

Les mortiers portent	de 600	à	1500	mèt.
Les pierriers.	de 80	à	100	
La grenade est lancée à la main,	de 20	à	30	
Le mortier de M. Carnot la porte	de 200	à	300	

Le premier objet que nous ayons maintenant à remplir, est d'ouvrir l'ouvrage dont nous voulons nous rendre maîtres; pour cela imaginons sur le revêtement trois lignes, dont l'une soit horizontale et le plus bas que les pièces puissent tirer, et dont les deux autres soient verticales et distantes entre elles de la largeur de la brèche; coupons le revêtement suivant ces trois lignes, en pointant successivement sur chacune d'elles tous les canons à la fois, et tirant jusqu'à ce que la terre du rempart sorte par la coupure. Nous aurons par ce moyen détaché du revêtement un grand morceau contre lequel nous tirerons alors, non par coups isolés, mais par salves, pour que, la secousse étant plus forte, il soit renversé plutôt. Nonobstant ce résultat, continuons de tirer, soit pour mieux détruire les masses couvrantes et en faire ébouler les terres suivant un talus plus doux, soit pour diviser les gros morceaux qui rendent la rampe trop inégale, et embarrasseroient la marche des assaillans.

Si le chemin couvert est fort large, si le fossé est profond ou qu'il soit étroit, il arriveroit, en plaçant nos batteries sur la crête du glacis, qu'elles ne verroient pas le revêtement assez bas pour que les décombres tombés au pied atteignissent les terres du rempart soutenues par la portion du mur restée debout; nous aurions, dans cette hypothèse, au lieu d'une rampe continue ainsi qu'il convient, un ressaut qui rendroit certainement l'attaque plus sanglante, se fût-on précautionné d'échelles pour franchir l'intervalle vertical entre les deux rampes.

Si nous soupçonnons donc devoir rencontrer cet obstacle, qu'il pourroit être très-difficile de surmonter, nous descendrons les batteries de brèche dans le chemin couvert, malgré que, dans cette position, elles soient sujettes à plusieurs inconvéniens: d'abord il est plus périlleux de les construire, et plus difficile de les couvrir des feux de la place; en second lieu, la communication qui y descend du couronnement est un surcroît de travail, et si on ne veut pas être obligé de la couvrir en dessus, il faudra s'enfoncer en arrière du parapet du couronnement, au niveau du chemin couvert. Enfin un troisième inconvénient qui résulte éventuellement de l'obligation de mettre les batteries dans le chemin couvert, c'est qu'il est possible que les terres du glacis soient soutenues intérieurement par un petit mur, dont les pierres formeront alors in-

dubitablement une grande partie du massif de l'épaulement.

Pendant que l'artillerie s'occupe de faire brèche, le génie suppute de quel point de la tranchée doit partir la descente qui nous introduira dans le fossé, dont la nature et la profondeur ont été préalablement reconnus. Cette communication débouche au fond du fossé s'il est sec, ou au niveau des eaux dans le cas contraire; si il y a peu à descendre elle est à ciel ouvert, et mise à l'abri des grenades et artifices de l'ennemi en la couvrant avec des claies, des fascines, des sacs à terre et autres matières soutenues par des *blindes:* ce sont des châssis portatifs dans lesquels les deux longs côtés sont prolongés au-delà de leur assemblage avec les deux petits: les blindes sont placées, les unes verticalement des deux côtés de la descente, tandis que les autres sont portées horizontalement par les premières.

S'il y a beaucoup à descendre, on le fera en galerie de mineur, en prenant, contre l'éboulement des terres, toutes les précautions usitées, lesquelles consistent en général à tapisser l'intérieur de la galerie avec des madriers retenus contre les terres par des châssis placés en travers à une distance d'environ un mètre les uns des autres, plus ou moins selon la consistance du terrain.

La descente doit permettre le passage des hommes, soit en armes, soit formant la chaîne

pour le transport des gabions et autres matériaux nécessaires aux travaux ultérieurs. Elle est assez commode au huitième de pente, mais il est encore préférable de l'incliner au sixième et même du cinquième, que de la faire en gradins, ou en forme d'escaliers: il faut concilier la facilité de la communication avec l'accélération du travail.

On perce la contrescarpe vis-à-vis le côté de la brèche le plus rapproché de l'ouvrage flanquant. Mais comme cette irruption est sans force contre l'assiégé, quelques auteurs conseillent de pratiquer plusieurs débouchés; d'autres veulent qu'on se procure, le long de la face intérieure de la contrescarpe, une espèce de place d'armes d'une dixaine de mètres de longueur, propre à contenir un nombre d'hommes suffisant pour repousser, par un feu de créneaux, la sortie que l'assiégé pourroit tenter contre ce travail.

Mais si avant d'arriver au fossé il existe une galerie souterraine où l'assiégé puisse recevoir notre mineur au trou par lequel celui-ci y pénétreroit, dans ce cas nous sommes obligés d'employer la poudre pour renverser la contrescarpe, sauf à descendre ensuite à la sape à travers les décombres.

Du moment que la descente du fossé, s'il est sec, et la brèche sont praticables, il est possible de joindre les assiégés; mais, quoique sans doute

ils n'augurent rien de bon de leur position, il sera prudent aux assiégeans, à moins de fortes raisons, de ne pas s'exposer à découvert à la furie des feux de flanc pendant la traversée du fossé, et d'attendre l'extinction de ces feux ainsi que la construction d'un épaulement contre ceux qui pourroient encore exister.

Tant que nous ne dépasserons pas la contrescarpe, nous serons à couvert des feux de flanc, et nous aurons peu à craindre des autres. Il est donc possible qu'un sapeur, sans trop s'exposer, jette dans le fossé, du côté du flanc, les fascines, les sacs à terre, etc., qu'on lui fera passer de main en main pour former une masse couvrante à la faveur de laquelle il pourra se porter en avant.

Si le fossé est sec, on le traversera à la sape, en se dirigeant vers la brèche, que l'on gravira jusqu'à ce que l'épaulement se lie avec le raur d'escarpe, afin qu'on soit garanti sans interruption des feux de flanc. La sape dont il est ici question ne différera de celle que je vous ai expliquée que lorsque le fond du fossé ne pourra fournir les terres de l'épaulement, parce qu'alors il faudra le former avec des matériaux apportés, et l'exhausser davantage; deux prétextes de lui donner des dimensions trop foibles.

Si le fossé est plein d'eau, on a moins à craindre des sorties de l'ennemi, mais le travail est plus pénible: on jette des fascines chargées de pierres

dans le fossé, et des sacs à terre si le niveau de l'eau est constant; le pont est, du côté du flanc bordé d'un parapet en gabions, sacs à terre et fascines, recouvert de peaux fraîches, le garantissant d'être incendié.

Lorsque le niveau de l'eau peut varier, il faut que le pont soit flottant, et par conséquent plus léger que dans le cas précédent; ce qui exige plus d'attention dans l'arrangement des fascines, lardées alors de petits piquets, et disposées par lits, qui se recroisent alternativement. Mais si l'assiégé peut subitement mettre le fossé à sec et le remplir aussitôt, ou y produire des courans violens, il ne suffit plus que le pont puisse se maintenir au niveau des eaux, il faut encore qu'il résiste à la secousse que lui occasionnera les manœuvres d'eau: vous le consoliderez en posant, suivant sa longueur, sur quelques-uns des lits de fascines qui le composent, cinq à six rangs de longrines, traversées de fuseaux, et vous le retiendrez en place par des ancres ou par des pilots enfoncés avec le mouton à main: vous employerez le premier moyen lorsque les eaux couleront vers l'ouvrage flanquant; le second, dans le cas contraire, en conservant toujours au pont la faculté de s'élever ou de s'abaisser avec le courant.

Des détails dans lesquels nous venons d'entrer, nous pouvons conclure, en général, 1° que si les fossés sont pleins d'eau, le passage en sera

d'autant plus pénible qu'ils seront plus larges; 2° que s'ils sont secs, plus ils seront étroits, et plus on éprouvera de difficultés pour faire une brèche praticable, attendu les limites dans lesquelles est restreint le tir du canon; 3° qu'enfin les meilleurs fossés sont ceux qui, à volonté, peuvent se défendre alternativement secs et pleins d'eau.

Lorsque le passage du fossé est fini, nous nous assurerons s'il ne faut pas encore faire agir les contrebatteries et les batteries de brèche, nous reconnoîtions si rien ne nous sépare plus de l'ennemi; et deux sapeurs écarteront ou briseront ce qui pourroit gêner la marche des troupes.

Voici l'extrémité à laquelle, par les procédés de l'attaque, nous nous proposions de réduire la garnison: elle n'a plus que l'alternative d'entrer en pour-parlers pour la reddition de la place, ou de soutenir l'assaut.

La garde de la tranchée va être renforcée, surtout en troupes d'élite; on les formera en ordre profond, on les armera convenablement de pistolets, épées courtes, haches, etc., avec des armes défensives aux corps qui auront la tête de la colonne, et on les disposera dans les tranchées les plus rapprochées du champ de bataille A un signal convenu, chaque masse montera rapidement la rampe, chargera vigoureusement l'ennemi, et se reformera sur le bord intérieur

du rempart, alternativement à droite et à gauche de celles qui viennent d'y arriver.

Le général commandant l'assaut enverra ouvrir les portes à la cavalerie assiégeante, et s'emparer des postes principaux; en un mot il fera toutes les dispositions qui pourront rendre vaine la résistance de la garnison, garantir le succès de l'entreprise, et contenir le plus long-temps possible le soldat, relativement au pillage, tant par humanité que parce que l'ennemi pourroit profiter du désordre de l'assiégeant, pour le chasser de la place.

Immédiatement après les assaillans, marchent, 1° des ingénieurs avec des travailleurs, pour le cas où il se présenteroit quelque occasion de les employer; 2° des artilleurs pour se servir contre l'ennemi de ses propres pièces, ou pour les enclouer si on étoit repoussé.

Mais si, par la prise de l'ouvrage auquel nous venons de faire brèche, nous n'arrivons pas au cœur de la place, l'assaut ne rempliroit pas notre attente. Dans cette hypothèse, on ne 1e donnera que par un nombre d'hommes suffisant pour éloigner du haut de la brèche le peu d'ennemis qui s'y trouve et pendant que ces hommes tiendront ferme en avant, les ingénieurs traceront à la sape volante, et feront exécuter un logement, bombé vers la place, et joignant la droite et la gauche de la brèche, le détachement se repliera dans ce *nid-de-pie* quand il sera en état. On y

guindera du canon pour combattre l'artillerie ennemie; on se portera en avant par des tranchées, 1° qui serpenieront dans le terre-plein de l'ouvrage; 2° qui réduites exprès à un mètre seulement de largeur, pénétreront dans le massif de ses parapets, pour procurer des feux plongeans ou de revers contre l'ouvrage que nous attaquons maintenant; 3° qui enfin, à partir du débouché de la descente, chemineront en zigs-zags dans le fond du fossé, pour conduire en toute sûreté à quelque brèche d'un ouvrage plus près de l'enceinte.

L'espace nous manque pour mettre en action une artillerie aussi nombreuse et aussi grosse; mais ces cheminemens ultérieurs sont soumis aux mêmes principes généraux que les autres: quel est notre but? nous mettre en contact avec l'ennemi; pour cela faire une brèche praticable; donc un couronnement de contrescarpe pour y disposer les batteries; des communications en arrière jusqu'à l'établissement préliminaire duquel nous sommes partis; des contrebatteries pour éteindre les feux de flanc, et pour rendre les cheminemens moinsdangereux; de petites parallèles pour soutenir un peu ces cheminemens, et pour y rassembler les hommes et les matériaux; une descente et un passage de fossé; enfin la reconnoissance de la brèche, la capitulation ou l'assaut définitif, s'il s'agit décidément du dernier retranchement de l'ennemi: le contact

avec l'ennemi est le but. Les travaux sont l'accessoire ou les moyens, qui peuvent varier en nombre et en développement, selon les circonstances.

SUITE DE LA VINGTIEME LEÇON.

DÉFENSE DES PLACES.

Nous voici maîtres de la place; les troupes qui se sont le plus distinguées ont obtenu l'honneur d'en former la garnison.

Le rôle que nous allons avoir à jouer est moins brillant que celui d'assiégeant, moins envié par la plu part des militaires, et cependan t il demande au moins autant de talens; mais, puisque nous sommes appelés à le remplir , déployons un courage héroïque qui justifie Ia confiance du Souverain , et amène l'exécution des desseins qu'a formés son génie.

La première chose à faire est d'effacer les tranchées et de barricader provisoirement les brèches; ensuite il faut réparer les escarpes du front d'attaque, reformer les parapets, palissader les chemins couverts, et remettre, en un mot, la place en état de défense, ce qui exige par conséquent le renouvellement de tous ses approvisionnemens. — Prenons le contrepied des

moyens d'attaque, ce sera en quoi consisteront ceux de défense, car celui qui défend une place la conservera évidemment s'il s'oppose efficacement aux tentatives de son ennemi pour la lui enlever.

Rappelons-nous donc les travaux que nous-mêmes nous avons exécutés contre la place que nous défendons maintenant, les difficultés que nous avons eues à vaincre, et promettons-nous d'en opposer d'insurmontables à l'ennemi.

Quelques postes avantageux que nous occuperons à la plus grande distance possible de la place, et dont la retraite sera bien assurée, forceront Ie corps investissant à s'étendre davantage, ce qui l'affaiblira; ou, si l'armée ennemie veut s'emparer de vive force de ces postes, ses pertes seront proportionnellement plus considérables que les nôtres.

Lorsque l'armée se sera établie autour de la place, nous l'inquiéterons et la forcerons peut-être à s'éloigner, en nous portant près d'elle à la faveur de quelques accidens de terrain, et lui envoyant des boulets et des obus,adressés particulièrement à ses quartiers de cavalerie, parce que le désordre s'y mettra plus facilement.

De petits détachemens embusqués empêcheront la reconnoissance de la place, et feront sans doute prisonniers les ingénieurs qui les auraient dépassés.

Si l'ennemi, feignant d'ignorer que le seul

moyen de s'emparer d'une forteresse est d'en ouvrir les remparts, cherchoit à incendier la ville, il trouveront, dans la garnison, le même courage, et chez les habitans le même dévouement qui ont rendu célèbres les sièges de Thionville et de Lille: il ne retirerait, comme il y a vingt ans, que de la bonté de ce moyen barbare, et serait forcé d'en revenir aux vrais principes.

Nous éclairerons l'ouverture de la tranchée en jetant des pots-à-feu, et nous retarderons le travail en tirant à ricochet et à petites charges avec bon nombre de pièces de petit calibre et d'obusiers.

De foibles détachemens de cavalerie, qui parcourront le front des attaques, ainsi que de petites sorties qui feront leur décharge à bout touchant sur les travailleurs, porteront le trouble et l'effroi parmi eux, et les mettront en fuite, peut-être pour le reste de la nuit.

Lorsque l'ennemi ne sera pas trop éloigné, des sorties plus considérables pousseront la garde de la tranchée, tandis que nos travailleurs en renverseront le parapet, y mettront le feu, et enclouerontles canons des batteries.

Nous empêcherons la construction des batteries en tirant dessus avec nos plus gros calibres, non pas en distribuant également à chacune le feu que nous pouvons faire, mais en nous attachant à une principalement, pour la détruire,

et passant ensuite à une autre. Cependant il faudra prémunir l'artillerie de la place contre les effets du ricochet, en blindant les pièces ou en construisant sur le rempart de hautes traverses de distance en distance; les défenseurs ne devront pas non plus être inutilement exposés, et si les approvisionnemens ne leur laissent pas de place dans les souterrains, il leur sera préparé des abris pour les momens de repos, sous des blindages construits le plus loin possible des points attaqués. Ces blindages sont des bois d'une grosse dimension, appuyés jointivement contre un escarpement, ou deux à deux comme les chevrons opposés d'un comble.

On rendra en quelque sorte illusoire la précaution que l'ennemi a prise de diriger ses zigs-zags en dehors de nos fortifications, si, en débouchant d'un saillant de chemin couvert, nous construisons, à la sape volante, une batterie de petites pièces dans le prolongement de quelques-unes de ces communications qui seront prises alors d'enfilade ou de revers. Pour faire plus vite les embrasures de ces *contre-approches,* on y emploie des gabions de deux hauteurs.

Des flèches construites à l'aide de gabions au pied du glacis sur Ia capitale, reculeront l'établissement de la troisième parallèle jusqu'après leur prise de vive force.

A la troisième parallèle, commence ce qu'on appelle la défense rapprochée. L'ennemi ne peut

plus cheminer qu'à la sape pleine, c'est-à-dire qu'il n'avance alors que de sept mètres au plus par heure; mais il éprouvera une grande perte d'hommes précieux et des retards considérables si nous canonnons continuellement la tête de ses sapes, et si, profitant de la proximité de ses travaux, nous le fatiguons par la fréquence de nos sorties, lesquelles il ne pourra repousser trop près de notre palissade, car, au moment où nous serions rentrés dans le chemin couvert, et que nous aurions par conséquent cessé de masquer le feu bien préparé de nos ouvrages, il y seroit tellement exposé que sans doute il laisseroit la plus grande partie de ses gens sur le glacis.

C'est surtout contre rétablissement des cavaliers de tranchée qu'il faut redoubler d'efforts pour en opérer la destruction, et que l'on a dû avoir la prévoyance de les rendre moins efficaces, ou d'une exécution plus pénible en mettant une bonnette à chaque saillant du chemin couvert attaqué, c'est-à-dire, en exhaussant la crête du glacis en cet endroit.

Mais l'ennemi, jugeant à l'aspect des bonnettes, et par la roideur des glacis, du grand exhaussement de ses cavaliers de tranchée, et du peu d'effet qu'ils pourroient produire pour nous faire abandonner le chemin couvert, s'est peut-être décidé à l'attaquer de vive force: tant mieux! nous nous rappelons qu'en 1689, à

Mayence, une pareille opération dura presque tout le jour, coûta à M. de Lorraine plus de cinq mille hommes de ses meilleures troupes, et ne réussit que parce que M. d'Uxelles, qui manquoit de poudre pour résister à une seconde attaque, voulut avoir ce prétexte de capituler. Nous attendrons notre adversaire de pied ferme, nous lui ferons, à travers la palissade, une dernière décharge, et nous nous retirerons lestement pour laisser agir toute l'artillerie chargée à cartouches qui peut avoir action sur le logement qu'il entreprend. Mais si les renforts tardent à lui arriver, si quelque chef a été frappé, si la confusion se met parmi les travailleurs, et que les soldats montrent peu d'assurance, nos troupes rentreront de toutes parts dans le chemin couvert, et pousseront l'ennemi la baïonnette dans les reins, jusqu'à ce que de nouveaux bataillons, moins redoutables que les corps d'élite qui viennent d'échouer, nous donnent lieu de répéter la même manœuvre avec tout autant de succès.

Le fossé sera facile à défendre, car la place possède des manœuvres d'eau, dont voici la description: concevez une écluse de chasse et une de fuite; que la porte de chacune d'elles soit traversée par un support, ou axe vertical, qui la divise en deux parties inégales; que dans la plus grande on puisse, par un moyen assez prompt, former à volonté une ouverture qui en

rende la surface moins étendue que celle de l'autre partie; que, par l'inégale pression du courant à droite et à gauche de l'axe de la porte elle soit tenue fermée contre deux feuillures en sens contraire, ou tenue ouverte suivant le fil de eau.

1° L'ennemi entreprend-il le passage du fossé comme s'il étoit sec, nous lui opposons les sorties et les grenades jetées d'en haut avec profusion, et, lorsque la sape sera sur le point de s'enraciner dans les décombres, un torrent artificiel emportera tout le travail et escarpera la brèche, qu'il faudra battre de nouveau; 2° l'eau est-elle dans le fossé, l'ennemi aura sans doute à travailler au débouché de la descente, et exécutera le pont léger en fascines par lequel il espère joindre la brèche; mais l'ouverture instantanée de l'écluse de fuite produit un écoulement rapide qui fait plier le pont, le rompt et l'emporte.

À force de temps et de sacrifices d'hommes, l'ennemi nous a réduits à défendre la brèche: un fossé creusé à son sommet, et dans lequel un très-grand feu est entretenu, forme un obstacle difficile à surmonter sous le jet des grenades et sous l'action de la mousqueterie; mais, comme il faut être prêt à tout, le gouverneur a choisi les hommes les plus forts de la garnison, leur a donné des armes défensives et des armes de longueur, telles que pertuisannes, faux emman-

chées de revers, etc., et en a formé un corps d'élite destiné à charger l'ennemi dans le cas où il ne seroit pas rebuté, 1° par les pertes considérables que lui feront nécessairement éprouver les feux de flanc et les *tirs-en-brèche* que nous sommes parvenus à conserver pour ce moment décisif; 2° par les grenades que feront pleuvoir sur lui des corps placés au sommet de la brèche sur les flancs; 3° par les obus, les bombes et les artifices que l'on fera rouler au milieu de ses colonnes, lesquelles n'auront même pas la ressource de précipiter leur marche, attendu-les *chausse-trappes* et autres embarras dont on a couvert la rampe, et qui sont renouvelés chaque fois que l'ennemi les écarte.

Le chef avoit communiqué à tous les défenseurs cet amour de la gloire, source des brillantes actions: l'assaut a tourné à la honte de l'ennemi, et lui-même, le premier, a demandé à capituler.

Depuis long-temps nos rations, réduites de plus en plus, étoient à peine suffisantes pour nous soutenir; les munitions étoient presque toutes consumées, malgré l'économie bien entendue qui a présidé à leur emploi; cependant la garnison toute entière étoit résolue à s'ensevelir sous les ruines de la place plutôt que de se rendre, si elle n'eût obtenu de sortir par la brèche, emmenant toutes les bouches à feu qui n'étoient pas hors de service, et d'aller, par le

chemin le plus court et sans empêchement, dans une forteresse déterminée, où elle pourra servir immédiatement après y être arrivée.

L'officier-général qui commande dans cette forteresse, en rendant justice au courage de mes compagnons d'armes, n'approuve pas, m'a. t-on déjà dit, Je mode de notre défense; pourtant je ne voudrais pas vous assurer qu'il y eût entre ses principes et ceux dont vous venez de faire l'application, autant d'opposition que lui-même le croit.

Voici l'idée qu'on m'en a donnée :

«L'assiégeant cherche à démonter l'artillerie de l'assiégé; donc elle doit être cachée dans des casemates ou sous des blindages; mais, 1° pour que ces abris ne soient pas vus et détruits, il faut les placer en arrière d'une masse couvrante; et 2° pour que l'artillerie, ainsi masquée, puisse cependant avoir action sur l'ennemi, il faut habituellement substituer les feux courbes aux feux directs, dont on restreindra l'usage à un petit nombre de circonstances.

«En principe général, l'assiégé doit se défendre par l'arme de jet, contre les attaques de vive force, et il doit, au contraire, se défendre par des coups-de-main contre les attaques pied-à-pied; ensorte, 1° que si l'ennemi se trouve en force sur les avenues de la place, il faut l'accabler de projectiles, auxquels il offre alors une grande prise; 2° que si, au contraire, il n'a que

des travailleurs mal soutenus dans les têtes de sapes, il sera facile, avec de légers détachcmens, d'être partout plus fort que l'ennemi, de tuer ou disperser ses travailleurs, et de culbuter ses travaux.

« Ce nouveau mode de défense consiste donc dans ce jeu alternatif des sorties et des feux verticaux, de manière que l'ennemi ne puisse éluder ceux-ci sans s'exposer à celles-là, ni se mettre en mesure contre les premières sans se faire accabler par les autres.

« D'après cela, le meilleur système de fortification seroit celui qui, corrigeant les défauts de ceux en usage, favoriseroit les coups de main et l'usage des feux couverts. »

On a ajouté que les propriétés du système de *fortification à défenses actives,* étoient développées dans un ouvrage publié récemment par un auteur que ses titres de gloire élèvent bien au-dessus de mes éloges.

Mais le système le plus répandu a naturellement dû, jusqu'à présent, servir de base à mes leçons sur la fortification, et il faut attendre, pour suivre une autre marche, qu'elle me soit prescrite par l'opinion du Corps du Génie, et immédiatement par le Conseil de perfectionnement de l'école polytechnique.

Voyez Essai de fortification , par M. de Bousmard ; De la Défense des places fortes, par M. Carnot.

VINGT-UNIEME LEÇON.

RÉDUITS PERMANENS.

UN *réduit* est un ouvrage construit d'avance dans un autre, et qui, de même que ce dernier, présente comme obstacles défensifs, une masse couvrante et un fossé à escarpes revêtues; mais il y a pourtant cette différence, que l'on en modifie les proportions en raison de la figure et du peu d'étendue du terrain que doit occuper la construction, et eu égard au manque de développement des moyens d'attaque.

Il faut que le tracé soit tel, que l'ennemi prenne nécessairement l'ouvrage principal, et s'y établisse avant de pouvoir se rendre maître du réduit qui, sans cette condition, seroit inutile.

Le sentiment du devoir parle bien haut dans le cœur de soldats déterminés à défendre une brèche de pied ferme, lorsqu'ils n'ont pas derrière eux un lieu de ralliement; car, sans cette ressource, si l'assaut réussit, il peut avoir pour eux les suites les plus fâcheuses.

Vous voyez donc que les réduits obligent les assiégeans à de plus longs délais, à mettre plus

de circonspection et plus de soins dans les derniers travaux de l'attaque de l'ouvrage principal, d'où résulte, pour l'ennemi, une perte d'hommes et des sacrifices plus considérables; mais la propriété par excellence des réduits est celle de soutenir le moral des défenseurs pendant l'action décisive et critique de l'assaut.

C'est donc avec raison que l'on attache une si grande importance aux réduits, qu'ils sont moins considérés comme un moyen additionnel de résistance, que comme des ouvrages secondaires qui conviennent surtout aux grandes places, et qu'il faut toujours construira dans celles où il y a possibilité.

Il y a plus, c'est que la défense de toute brèche étant commandée par l'honneur, une garnison valeureuse ne manquera jamais d'opiniâtrer la défense des réduits, en construisant dans leur intérieur, et pendant le siège, soit des retranchemens en terre, fraisés ou palissades, soit de simples *tambours* ou réduits en charpente, qui arrêtent l'ennemi, et donnent, après avoir fait son devoir à l'assaut du réduit, le temps de se reconnoitre et de capituler, si tout espoir de sauver la place est absolument perdu.

Les diverses parties du front bastionné sont les bastions, la demi-lune, et les places d'armes rentrantes. Je vais vous donner la construction des réduits dont ces parties sont susceptibles.

§ Ier.

Le *réduit de place d'armes rentrante* a, en gros, la forme d'un lozange, dont les dimensions sont moitié environ de celles de la place d'armes. L'origine des faces du réduit est, sur les contrescarpes du bastion et de la demi-lune, à vingt-cinq mètres de l'extrémité des faces de la place d'armes; mais l'angle saillant de celle-ci est moins aplati que celui du réduit, parce qu'il faut que le prolongement de ses faces, pour que l'ennemi ne puisse les enfiler, tombe dans le massif du couronnement du chemin-couvert joignant la place d'armes.

Maintenant que nous connoissons la ligne de feu du réduit, menons-lui deux parallèles,dont l'une, à sept mètres de distance, sera sa magistrale, et dont l'autre, à cinq mètres plus loin, sera sa contrescarpe, en dehors de laquelle vous tracerez une rampe douce de 3 mètres de largeur.

Ce tracé peut être perfectionné, car non-seulement le réduit assure la retraite des défenseurs du chemin-couvert dans la place d'armes rentrante, et favorise la reprise du chemin-couvert; mais si on veut il fournira, pour le saillant de la demi-lune, un tir en brèche qui s'obtient en brisant, non la magistrale, mais seulement la ligne de feu du réduit au point où elle rencontre

le prolongement de la crête du glacis de la demi-lune. Ce flanc, qui a environ dix mètres de longueur, a l'avantage de procurer plus d'épaisseur au parapet, en cet endroit qui est le plus exposé; mais, comme il ne peut couvrir la portion de l'intérieur du réduit, le long de la contrescarpe attenante, il faut supprimer cette portion, que limite une ligne tirée du saillant de la demi-lune par l'extrémité du flanc.

A la gorge du réduit est une rampe pour monter sur son terre-plein en venant du grand fossé; contre les profils, ou extrémités de ses faces, sont deux poternes qui descendent dans son fossé, duquel on monte dans la place d'armes par les rampes dont je vous ai parlé.

En général, je vous prie de suppléer à ce que j'omettrois de vous dire touchant la communication de l'intérieur de la place avec tous les ouvrages: à la gorge des ouvrages principaux ou secondaires, il existe des rampes larges et douces qui ont leur origine à portée des débouchés des poternes, passant sous les parapets des ouvrages en arrière.

§ II.

Le *réduit de la demi-lune* est une autre petite demi-lune dont les faces, parallèles à celles de la grande, sont dirigées à l'angle d'épaule du bastion. Si on donne dix mètres de largeur à son

fossé, il reste environ vingt mètres d'épaisseur à la demi-lune, entre sa ligne magistrale et la contrescarpe de son réduit.

Ce réduit a des flancs de dix-huit mètres, tellement dirigés qu'ils puissent porter leurs feux sur les brèches faites aux bastions par les échappées du fossé de la demi-lune. On joint ensemble les extrémités des flancs du réduit, et cela donne sa gorge, dans laquelle est pratiquée une rampe pour arriver à son terre-plein. Là, on trouve, 1° une autre rampe, large de six mètres, qui monte sur le rempart suivant la capitale; 2° deux poternes vers les épaules, pour communiquer au fossé du réduit d'où on arrive, par plusieurs rampes, ou par des escaliers, sur le terre-plein de la demi-lune.

Quand le grand fossé est plein d'eau, on pratique dans la gorge de la demi-lune un renfoncement, ou petit havre, pour abriter les bateaux servant à la communication de ce *dehors*.

Le fond du fossé du réduit est plus élevé de cinq mètres que celui du corps de place, et est toujours sec. Cette différence de niveau est partagée en deux, c'est-à-dire, 1° que le fossé de la face est plus élevé que celui du flanc, afin de couvrir le débouché de la poterne située à l'épaule du réduit; 2° que le fossé du réduit est plus élevé que le grand fossé, pour que l'ennemi, supposé descendu dans le fossé de la demi-lune,

ne puisse, par celui du réduit, venir prendre à dos les défenseurs de la demi-lune.

La raison qui a engagé à supprimer une partie du réduit de place d'armes, engage ici à supprimer au fossé du réduit de la demi-lune, la partie qui pourroit être vue par l'ennemi établi au saillant du chemin-couvert du bastion, et vous en agirez de même, sans en être averti, toutes les fois que cela sera nécessaire, et lorsqu'en même temps il n'en résultera pas d'inconvénient plus grand que celui auquel vous vous proposeriez de remédier.

La demi-lune conservant presque vingt mètres d'épaisseur, a assez de largeur de terre-plein pour qu'on y puisse mettre du canon de moyen calibre, et même de fortes pièces vers son saillant; mais il n'en est pas de même de l'assiégeant, quand il s'en sera emparé, car il est obligé de changer de place la masse couvrante, et alors ses batteries sont prises à dos par les bastions. C'est cette raison qui engage à faire très-étroits les ouvrages qui en enveloppent d'autres.

Afin que l'ennemi ne puisse pas prendre de revers les places d'armes rentrantes et leurs réduits, en venant le long des branches de la demi-lune, on y fait des *coupures* qui en occupent toute la largeur: une coupure est un fossé large de cinq à six mètres, et bordé d'un parapet à l'épreuve. Ce fossé est fermé à un bout par le revêtement de l'ouvrage, pour ne pas

découvrir le revêtement du réduit dans le fossé duquel il débouche à l'autre bout.

La première condition que doit remplir la coupure de la demi-lune, est d'en interdire à l'ennemi toute la partie dont il pourrait voir dans la place d'armes; mais, comme il existe une poterne qui débouche de la coupure dans son fossé, il faut tâcher de la dérobera l'ennemi, qui peut essayer de la voir de deux endroits; 1° de son logement au saillant de la demi-lune, en rasant l'arrête formée par la rencontre des contrescarpes du réduit et de la coupure; 2° du couronnement au ressaut formé par les deux chemins-couverts de la demi-lune et de la place d'armes, après avoir détruit la portion de revêtement qui ferme le fossé de la coupure.

Vous satisferez à cette seconde condition, lorsqu'elle sera possible, par une facile construction graphique qui consiste, 1° à imaginer les deux rayons visuels extrêmes de l'ennemi, placé aux deux endroits que je viens de désigner; 2° à tracer l'escarpe de la coupure, de manière à ce qu'il y en ait environ trois mètres d'interceptés dans l'ouverture de l'angle formé par les deux rayons visuels; 3° à placer la porte extérieure de la poterne dans cet espace non vu; 4° à changer les dimensions, si une première solution de ce problême étoit inadmissible, comme, par exemple, si la coupure, étant trop rapprochée de l'extrémité des branches de la demi-lune,

n'avoit pas assez de terre-plein, et ne garantissent pas suffisamment les places-d'armes.

§ III.

Les *réduits de bastions* sont généralement connus sous le nom de retranchemens de bastions, mais je crois que la première désignation est plus conforme à l'étymologie lorsqu'il s'agit d'un ouvrage fait d'avance, et à la construction duquel les défenseurs n'ont point pris part; car, alors, c'est pour eux comme si, après la défense de l'ouvrage principal, il se trouvoit contracté et *réduit* à une capacité proportionnée à leur nombre; au lieu que cela est différent lorsque la construction s'exécute pendant le siège, lorsque les défenseurs ont eux-mêmes remué la terre, qu'ils l'ont coupée, *tranchée* pour s'en couvrir, ainsi qu'ils l'ont pratiqué en rase campagne.

Je crois mon opinion d'autant mieux fondée, que lorsque cette idée de tranchée ne se trouve pas réveillée par le genre de la construction, on la désigne par le mot *réduit*, ainsi on dit réduit en charpente, et on appelle retranchement, le petit ouvrage en terre, construit, pendant le siège, dans le réduit de la demi-lune.

Les réduits des bastions se construisent différemment, selon la capacité des bastions et le but qu'on se propose:

1° Si l'angle saillant est fort ouvert, on peut donner au réduit la figure d'un petit front de fortification dont le côté extérieur passe à peu près par les angles d'épaule, ou si, on veut, à peu près par les angles de flanc. Dans le premier cas, on conserve plus long-temps l'usage des flancs, mais on peut craindre que le réduit soit inquiété par les batteries de contre-flancs: c'est le contraire dans le second cas.

Dans le tracé bastionné dont il s'agit, on peut porter la perpendiculaire et réduire Ia face jusqu'au quart du côté, afin d'avoir de plus grands flancs. On dirige la contrescarpe, non pas à l'angle d'épaule, mais presque parallèlement a la face, afin de flanquer le petit cbemin-couvert de cinq mètres, ainsi que le glacis en avant, et afin aussi de se ménager l'emplacement d'une place-d'armes centrale extrêmement aplatie, pour en dérober, autant que possible, les faces à l'enfilade des logemens de l'ennemi, dans l'épaisseur des parapets du bastion;

2.° Lorsque le bastion est moins ouvert, on peut composer le réduit d'une courtine et de deux ailes tombant perpendiculairement sur les faces du bastion, à vingt-cinq mètres des épaules. Cette courtine se prend sur la ligne qui joint les sommets des angles de flanc, pour raccorder sans inflexions les remparts des courtines adjacentes.

Le prolongement des faces de la demi-lune

sera la contrescarpe des fossés devant les ailes du réduit, lesquels ont par conséquent cinq mètres de largeur, mesurés sur la magistrale du bastion, et vont en s'élargissant jusqu'au fossé devant la courtine, lequel a dix mètres de largeur.

La contrescarpe du fossé du réduit a cinq mètres de hauteur, l'escarpe en a cinq et demi et le fond du même fossé est le terrain naturel même.

Il y a assez d'espace pour couvrir la courtine du réduit par un redan dont les faces soient parallèles à celles du bastion à quarante mètres de distance. De ces quarante mètres la masse couvrante principale en prend dix, on en donne dix au fossé du redan, il reste, pour le terre-plein du bastion, vingt mètres, sur quoi on en prendra quatre pour la rampe de communication.

Les parapets du réduit et de son redan n'étant probablement pas exposés à être battus par de grosses pièces, on peut leur donner moins d'épaisseur qu'à ceux du bastion.

Vous remarquerez que l'ennemi ne peut, du saillant de la demi-lune, ouvrir le réduit du bastion, et détruira difficilement la portion de revêtement qui en masque le fossé à l'extrémité la plus étroite.

3° Enfin, lorsque le bastion étant fort resserré, on a quelques raisons de dominer la cam-

pagne, et de voir certains fonds très-rapprochés de la place, on trace le réduit parallèlement au bastion. Ce réduit, qui ressemble à un petit bastion très-élevé, se nomme *cavalier*.

L'escarpe du cavalier est à trente ou quarante mètres de celle du bastion: le fossé devant les faces du cavalier a dix mètres, ce qui en laisse dix ou vingt pour le terre-plein du bastion, y compris la rampe de communication.

Nous avons reconnu (12e leçon) que les retranchemens intérieurs ne pouvoient généralement avoir la même figure que les ouvrages principaux, cependant, nous nous sommes écartés de cette règle dans le tracé des réduits de la place-d'armes rentrante et de la demi-lune, parce que le saillant des terre-pleins de la place d'armes et de la demi-lune, sont suffisamment défendus par les bastions, sans qu'il soit encore besoin d'y diriger les feux de leurs réduits; mais ici que le saillant dû terre-plein du bastion reste sans défense, par la forme obligée du cavalier, il faut faire, vers l'épaule du bastion, une coupure qui remplira le double objet de battre le terre-plein du bastion, et de l'isoler de l'intérieur du cavalier ou de la ville.

La contrescarpe du fossé de la coupure est le prolongement de la face de la demi-lune; ce fossé a cinq mètres, mesurés sur la face du bastion en venant du côté de l'épaule, et il est ferme à cette extrémité par le revêtement; l'escarpe

est discontinue et se compose de deux parties: la première, qui part de la face du bastion, lui est perpendiculaire, et s'arrête au prolongement de la contrescarpe du cavalier; la seconde, parallèle à l'autre, est reculée vers l'épaule du cavalier, afin de voir la brèche que l'ennemi pourroit y faire après s'être établi dans la demi-lune, et avoir détruit la portion de revêtement qui masque le fossé de la coupure; mais, à cause des décombres, il suffit que la retirade puisse voir cette brèche à quatre mètres au-dessus du fond du fossé.

Dans les épures que vous faites, j'ai supposé que ce fond de fossé étoit le terrain naturel, et que les parapets de la coupure et de la retirade avoient la même élévation que celui du corps de place, ce qui demande que la magistrale de la retirade soit à huit mètres du point de la brèche le plus rapproché, c'est-à-dire qu'elle soit le prolongement de la ligne de feu de la coupure; mais je vous répète, et je ne cesserai de vous répéter que les dimensions, les directions, et surtout le relief, ne sont jamais des quantités absolues, et dépendent toujours des circonstances particulières dans lesquelles vous vous trouvez: je donne des mesures aux objets dont je vous entretiens pour les rendre plus présens à votre imagination.

Un fossé devant les flancs du cavalier ne serviroit à rien quant à l'objet de fermer le passage

à l'ennemi, et empêcheroit l'usage des coupures et des flancs du bastion. Les flancs du cavalier parallèles à ceux du bastion, font, avec eux une batterie à deux étages contre l'établissement de l'ennemi au saillant du chemin-couvert du bastion opposé.

Puisque, comme réduit, le cavalier n'a pas toutes les qualités que l'on pourroit lui désirer il faut, du moins, ne pas taire ses propriétés comme cavalier: il peut fournir d'excellens souterrains.

§ IV.

La *tenaille* est un ouvrage, ou plutôt une masse couvrante qui s'élève peu au-dessus du grand fossé dans lequel elle est placée, proche la courtine, pour la garantir, ainsi que les deux flancs, d'être battus en brèche.

Pour tracer la tenaille, tirez, parallèment à la courtine et à vingt-cinq mètres de distance, une ligne comprise entre les deux lignes de défense. Cette ligne et les deux parties adjacentes des lignes de défense, jusqu'à dix mètres de l'angle d'épaule, seront la magistrale de la tenaille; la ligne de gorge est parallèle à la magistrale, à quinze mètres en arrière; le terre-plein a neuf mètres; enfin; sans rien changera la magistrale, brisez l'extrémité des ailes de la ligne de feu de la tenaille, de manière à vous

procurer, en cet endroit, une augmentation d'épaisseur de parapet, et un flanc de six mètres, portant ses feux vers le débouché, dans le grand fossé, de celui de la demi-lune.

La tenaille est, en quelque sorte, le réduit du fossé, car c'est entre elle et la courtine que se rassemblent les sorties contre les passages de fossé sec; on pourroit même la considérer comme le réduit du réduit de la demi-lune, puisqu'elle en bat le terre plein par un feu rasant, et qu'à la faveur de ce feu, de la poterne sous la tenaille, et de la caponnière voûtée vis-à-vis, on a action sur l'ennemi, et la possibilité d'un retour offensif contre lui.

Le tracé de cet ouvrage est très-simple; mais il y a quelque difficulté à établir son relief pour qu'elle ne gêne pas les feux des flancs des bastions, et pour que son terre-plein ne soit pas vu par l'ennemi: 1°. puisque les flancs doivent défendre les brèches faites aux faces des bastions opposés, concevons, dans l'espace, les deux plans de feux d'artillerie remplissant cette condition, et pour que les défenseurs de la tenaille ne soient pas blessés par le vent du boulet, concevons deux nouveaux plans parallèles aux précédens et plus bas d'un mètre au moins; imaginons en outre que la ligne de votre tracé qui représente la crête intérieure du parapet de la tenaille, soit la base d'un cylindre vertical, dont nous pourrons avoir l'intersection avec ces deux der-

niers plans. Cette intersection, dont les points sont plus élevés à mesure qu'ils s'éloignent du centre de la tenaille, en est, dans l'espace la véritable ligne de feu; 2°. puisque la tenaille a peu de relief, vous devez croire que ses défenseurs peuvent être vus, par dessus son parapet par l'ennemi, logé dans le réduit de la demi-lune ou au saillant du chemin couvert du bastion. Empêchons ce défaut, en imaginant, pour chaque moitié de la tenaille, un plan passant par la ligne qui joint le point le plus haut et le point le plus bas de la crête de son parapet, faisant tourner ce plan jusqu'à ce qu'il laisse au-dessous de lui les points dangereux, et enfin en mettant le terre-plein dans un plan, dont tous les points soient verticalement au-dessous du précédent d'une quantité égale à deux mètres, qui est la plus grande hauteur d'un homme.

§V.

Une *citadelle* est une petite forteresse qui a son centre sur le périmètre d'une ville de guerre, et qui peut en être considérée comme le réduit, puisqu'après la prise de la ville, la garnison se retire dans la citadelle pour y soutenir un nouveau siége, dont le résultat, si l'ennemi échoue, est la rentrée de la garnison dans la place.

Les citadelles doivent satisfaire à quatre conditions :

I°. LA force des fronts qui donnent sur la campagne, doit être sensiblement plus considérable que celle des fronts de la ville, parce qu'autrement l'ennemi attaquèrent d'abord la citadelle, et s'il s'en rendoit maître, il le seroit aussi de la ville qui est battue par les fronts de la citadelle.

L'exemple du siège de Turin, en 1706, nous montre que cela peut être un faux calcul que d'attaquer d'abord la citadelle, sous le prétexte qu'il est présumable que le siège en durera moins de temps que les deux ensemble de la ville et ensuite de la citadelle. En effet, il est possible que pendant le temps que durera le siège de la ville, l'ennemi n'ait pas celui d'assembler une armée de secours, ensorte qu'à la faveur des fortifications de la place, on pourra conduire à bien le siège de la citadelle, malgré les forces qui se présenteront pour le contrarier,

2°. La position de la citadelle doit être telle que les secours puissent y entrer avec le moins de difficultés possible, et pour concourir à ce que cette condition soit remplie, il faut que la porte, dite *de secours*, soit dérobée aux vues de l'ennemi.

Si des considérations, plus importantes que celle-ci, engagent à la placer autrement, il faudra, comme à Strasbourg, fermer la gorge d'un ou deux bastions par un petit front tourné contre la ville.

3°. La garnison d'une place qui a vaillamment fait son devoir, a ordinairement perdu le quart de son monde, et en a un autre quart malade; ainsi, la capacité de la citadelle doit contenir tout ce qui est nécessaire en bâtimens, en souterrains et en approvisionnemens pour recevoir ce quart malade et les deux quarts en état de servir encore: d'après cela, vous pouvez juger l'étendue de terrain qu'il faut enceindre, et déterminer le nombre de côtés, de trois cents soixante mètres, dont le polygone doit être composé.

4°. Si les maisons de la ville se trou voient trop près des fortifications de la citadelle, elles fourniroient à l'ennemi des couverts, dont il tireroit parti pour l'établissement de ses batteries et pour abréger ses cheminemens. Il convient donc qu'entre la ville et la citadelle, il y ait une esplanade de trois cents mètres de largeur, pour qu'il ne puisse pas éluder les difficultés que dans tout siège il doit rencontrer depuis la deuxième parallèle, c'est-à-dire depuis le moment où son entreprise lui devient plus périlleuse.

Les fronts qui, sur les côtés de l'esplanade, rattachent les fortifications de la ville à celles de la citadelle, sont tracés de manière à être vus de revers par la citadelle, et à ne lui être nuisibles en rien.

VINGT-DEUXIEME LEÇON.

MOYENS ADDITIONNELS.

Vous avez maintenant une idée de la résistance que l'on doit attendre des villes de guerre de la construction la plus simple; mais, si vous voulez accroître cette résistance, il faudra, 1° rendre chacun des ouvrages intrinsèquement susceptible de la plus grande défense possible; 2° remédier aux défauts que l'on y reconnoît généralement; 3° procurer à la forteresse tous les accessoires nécessaires, et l'emplacement dont elle peut avoir besoin; 4°ajouter, en raison de son importance, et en construisant de nouveaux ouvrages, aux obstacles que l'ennemi devra surmonter pour s'en rendre le maître; 5° économiser, par l'emploi des moyens peu eoûteux que présentent les localités à l'égard de certains fronts, les sommes nécessaires pour se procurer, à l'égard de quelques autres, une défense souterraine qui rende également ruineux pour l'ennemi le siège de la place, quel que soil le point sur lequel il dirigera son attaque.

§ Ier.

Nous avons vu (dernière leçon) qu'il n'y avoit que l'existence des réduits permanens et la construction des retranchemens intérieurs qui pussent, en général, garantir une défense opiniâtre et active, et faire espérer que l'ennemi, plusieurs fois repoussé lors de l'assaut, sera enfin chassé de l'ouvrage principal. Nous n'allons pas revenir sur ce moyen, dont l'emploi est d'une nécessité absolue, et qui sort par cette raison de la classe de ceux que l'on nomme *moyens additionnels.*

§ II.

Un des défauts les plus ordinaires des ouvrages de fortification, est celui d'avoir leurs escarpes vues de la campagne, et on y remédie par une *contregarde.*

Une contregarde est un ouvrage étroit qui a la figure d'un redan, ou pour mieux dire celle d'une demi-lune évidée, c'est-à-dire, dont on auroit supprimé le réduit. Elle se place sur le saillant d'un bastion, ou d'une demi-lune, en enveloppe les faces et les couvre, sans cependant cesser d'être soumise à l'ouvrage principal.

Considérons la contregarde d'un bastion: elle aura, je suppose, pour gorge, la contrescarpe du grand fossé, occupera la place du chemin-couvert, aura quinze à vingt mètres d'épaisseur,

et ses faces s'arrêteront aux fossés des deux demi-lunes collatérales. Elle sera donc insuffisante pour empêcher le bastion d'être battu en brèche par les batteries établies au saillant du chemin-couvert de chacune de ces demi-lunes. Il faudrait alors fermer cette trouée par un masque, élevé contre l'enceinte, en avant de l'épaule du bastion et du profil de la tenaille.

A la vérité, on suppléeroit à cette insuffisance, dans les tracés à grandes demi-lunes, en prolongeant les faces de la contregarde du bastion jusqu'au fossé du réduit de la demi-lune; mais, à cause de l'isolement qu'il faut maintenir entre tous les ouvrages, cela raccourcirait beaucoup les faces de la demi-lune, et découvrirait les épaules du réduit aux batteries que l'assiégeant établit au saillant du chemin-couvert de la contregarde.

On parviendra encore au même but en construisant, sur la demi-lune, une seconde contregarde qui s'arrêtera aux fossés de celle du bastion; mais cette dernière et la demi-lune seront réciproquement vues par les batteries du couronnement établies aux saillans.

Si toutes ces corrections ne sont pas très-satisfaisantes, quant aux ouvrages secondaires, elles le sont du moins à l'égard du corps de place, ce qui est incontestablement un grand avantage.

En n'examinant que le tracé de cet ouvrage,

il doit vous sembler très-simple; mais vous allez trouver quelques embarras pour en régler le relief: construisons un profil de la manière que je vais vous indiquer. Je suppose que l'épaisseur du parapet du bastion, depuis sa crête intérieure jusqu'à la magistrale, soit de dix mètres; que le fossé ait trente mètres de largeur, et que le chemin-couvert en ait dix; je suppose que le bastion ait neuf mètres de commandement sur son glacis, et douze sur la campagne; que l'escarpe ait douze mètres, dont sept au-dessus de la ligne du terrain naturel. Le relief est défectueux puisqu'il y a quatre mètres de revêtement qui peuvent être vus par-dessus la crête du glacis.

Nous ne pouvons recharger les glacis de quatre mètres de terre, ce qui leur donneroit une largeur de plus de cent-cinquante mètres; car, quand bien même nous saurions où en prendre une si énorme quantité, cela coûteroit exorbitamment.

Retouchons donc le profil: imaginons, à une distance de vingt mètres de la contrescarpe, un fossé ayant vingt mètres de largeur, et bordé d'un nouveau chemin-couvert et d'un nouveau glacis, pareils l'un et l'autre à ceux que nous détruisons. Le massif laissé entre las deux fossés étant exhaussé de trois mètres seulement, et façonné en parapet ordinaire, avec terre-plein de dix mètres y compris les banquettes, sera la contregarde.

Or, maintenant nous voyons, 1° que la mousqueterie s'inclinant au cinquième, les feux du bastion porteront au milieu du terre-plein de la contregarde, et ceux de Ia contregarde porteront au sommet de la contrescarpe de son fossé; 2° que le boulet tiré du bastion, et par embrasure, en passant à un mètre au-dessus de la crête du glacis, aura une inclinaison d'environ un treizième, ce qui est dans les limites d'inclinaison du tir d'artillerie; passera à un mètre au moins au-dessus de la contregarde, ce qui est nécessaire; et enfin aura toute l'action desirable sur les glacis dont l'inclinaison est moitié moindre.

Ainsi les suppositions que j'avais faites nous ont conduits à une correction qui laisse peu à désirer; mais, si nous avions tenu à mettre la crête de la contregarde de niveau avec la magistrale du bastion, nous aurions trouvé que le fossé de la contregarde auroit dû avoir au moins quarante-cinq mètres de largeur, ce qui éloigneroit beaucoup les glacis, et fourniroit un déblai embarrassant. Si un bastion avoit quinze mètres de commandement sur la campagne, et que sa magistrale fût de dix mètres au-dessus du terrain naturel, il faudroit, même en élevant seulement jusqu'à deux mètres au-dessous de cette ligne, le relief de la contregarde, que son fossé eût près de cent mètres de largeur. Par conséquent il faut prendre garde, en voulant couvrir le bastion, de ne pas détruire son action sur les

glacis, ou de ne se pas jeter dans des remuemens de terre trop dispendieux.

Je n'ai porté à vingt mètres l'épaisseur de la contregarde, entre sa gorge et son escarpe, que pour rendre plus facile l'examen que nous venons de faire de cet ouvrage, mais si on veut interdire à l'ennemi la faculté d'y établir des batteries, il faut réduire cette épaisseur à quinze mètres.

J'avoue que vous pourriez objecter que l'ennemi ne cherchera point à établir ces batteries dont je parle; que, du couronnement du chemin-couvert de la contregarde, il pourra, avec des obusiers qui produiront le même effet que des fougasses, faire dans son parapet une trouée qu'après le passage du fossé, il perfectionnera par la mine, et qui lui permettra de battre le bastion en brèche, du couronnement même.

Mais il est évident que quel que soit le moyen que l'ennemi emploiera pour faire brèche au bastion, la contregarde retardera toujours la prise de la place du temps nécessaire, 1° pour la traversée du fossé de la contregarde; 2°pour la destruction d'une partie de son parapet, ou pour l'établissement à y faire des batteries de brèche contre le bastion.

Ce moyen de démasquer l'ouvrage en arrière, en détruisant le couvre-face par des obus ou par la mine, s'applique à l'attaque des demi-lunes

à réduit, et des bastions auxquels leur cavalier laisse peu de terre-plein.

§ III.

Croire que la place manque de capacité, et se représenter en imagination le terrain qu'auroit dû renfermer son enceinte, sont, ce me semble, deux idées que l'on conçoit simultanément; et il me semble encore que celui, pour lequel cette matière seroit tout à fait neuve, imagineroit que la place réelle et la place idéale sont, en quelque sorte, concentriques; mais celui qui saura déjà que toute fortification doit s'adapter au terrain, pensera que l'on a été dirigé par ce principe, dans les fortifications existantes, et qu'il ne faut pas l'oublier dans l'extension qu'on se propose de leur donner; de plus, on aura peut-être averti cet adepte qu'il ne s'agit pas de construire en entier une très-grande place, dont l'autre ne seroit que la citadelle, mais seulement d'augmenter la force de cette dernière, parce que l'importance de cette partie des frontières ne demande pas qu'il construise à grands frais une enceinte toute entière, mais seulement qu'il porte, sur des points avantageux, un petit nombre de fronts qu'il rattachera à ce qui existe déjà, soit par deux branches, avec parapet ordinaire et fossé de vingt mètres de largeur, partant de la droite et du la gauche du nouveau

tracé; soit en raccordant les extrémités de ce nouveau tracé avec l'ancienne enceinte.

Dans ce dernier cas, l'ouvrage ajouté n'a point débranches, et se nomme *couronné;* dans le premier cas, il se nomme ouvrage *à corne, à couronne, double couronne,* etc., selon qu'il présente un, deux ou trois fronts.

Si les fronts d'un grand ouvrage extérieur sont mieux entendus que ceux qu'il couvre; s'il y a dans les localités quelques circonstances propres à augmenter la force de ces fronts: si on n'a pas sacrifié au préjugé, qui a trop souvent engagé à leur donner de moindres dimensions qu'aux fronts de l'enceinte; si enfin on a trouvé le moyen de rendre inattaquables les demi-bastions extrêmes, il est bien clair qu'avec toutes ces conditions, ce grand ouvrage résistera plus que les ouvrages en arrière auxquels il en manqueroit quelques-unes.

Cependant, ils ont généralement un inconvénient qui résulte de ce que, jusqu'à présent, on a presque toujours fait déboucher les fossés de leurs branches dans ceux du corps-de-place,ou des demi-lunes, ce qui donne à l'ennemi Ia facilité d'ouvrir de loin des brèches, vers lesquelles il peut cheminer avec peu de risques, en s'épaulant des parapets des branches, ou en descendant dans leurs fossés. A la rigueur, il pourroit même, sans préliminaire et par un mouvement audacieux, essayer de forcer celles au corps de

place aussitôt qu'elles sont praticables. La possibilité de ces brèches compromet la garnison, l'inquiète, atténue sa défense, et diminue le mérite de ces ouvrages lorsqu'ils sont ainsi tracés.

Donc pour leur donner toute la force qu'ils peuvent avoir, il faut les éloigner au-delà des glacis dont le prolongement, au-dessous du terrain naturel, sera le fond de fossé de leurs branches. Dans cette position, on les garantira d'être enlevés par la gorge, en l'escarpant de deux mètres, la palissadant, lui donnant un fossé que l'on défendra par une galerie crénelée, à laquelle aboutira une communication souterraine avec la place. Les chemins-couverts de cette dernière iront rechercher ceux de la tête de ces ouvrages, et alors ils donnent deux sièges à faire à l'ennemi et doublent ses pertes, puisqu'il sera, après leur prise, encore à distance de troisième parallèle des dehors de la place.

§ IV.

Mais lorsque la place est déjà munie de tous les établissemens nécessaires à une forte garnison, il est une autre manière de se procurer l'avantage de doubler la perte de l'ennemi et de le tenir le double de temps: c'est par l'emploi de lunettes placées sur les capitales des fronts que l'on veut renforcer.

Ceux de ces ouvrages qui sont situés sur les

capitales des bastions, forment la ceinture la plus rapprochée de la place, tirent leur défense des demi-lunes collatérales, ont, par cette raison, leur angle saillant assez ouvert, et sont d'une capacité suffisante si on leur donne des faces de quarante mètres et des flancs de vingt mètres;

Les lunettes situées sur les capitales des demi-lunes forment la ceinture la plus avancée. Leur angle saillant seroit bien aigu, et elles auroient bien peu de capacité si elles existoient sans les autres lunettes, parce qu'alors elles ne pourroient être flanquées que par les bastions, et encore de très-loin; mais, dans notre hypothèse, on peut en diriger les faces sur celles des lunettes en arrière, ce qui procurera aux lunettes avancées une défense plus rapprochée, une plus grande capacité, et permettra de les porter plus en avant, si on le juge à propos.

Les fossés de ces lunettes ont vingt mètres de largeur, et sont creusés suivant le prolongement des plans des glacis; leur contrescarpe, devant les flancs, reste parallèle aux faces, afin qu'il n'y ait point d'angles morts dans le fossé; leur gorge est mise à l'abri d'une attaque de vive force; on y communique par une caponnière souterraine, plutôt qu'à ciel ouvert, afin de ne pas se priver de la faculté d'exécuter des charges de cavalerie sur l'ennemi qui se présenteroit sur les glacis; enfin on enveloppe toutes ces lunettes par un

chemin-couvert qui a presque toutes les propriétés du chemin-couvert de l'enceinte.

Puisque nous supposons la garnison fort considérable, nous pourrons appliquer ici ce que je vous ai dit (14e leçon) sur les lignes ou retranchemens d'armée, c'est-à-dire que, pour faciliter l'action offensive de la garnison sur les quartiers et sur les cheminemens de l'armée assiégeante, nous préférerons souvent donner à chaque lunette son chemin-couvert et ses glacis particuliers, avec deux places d'armes rentrantes à hauteur de sa gorge.

Il est même à remarquer que nous pourrions ne pas construire de lunettes, et nous en tenir à un avant-chemin-couvert placé à la queue des glacis, dont il suivroit à peu près les sinuosités. L'avant-glacis est, à cette distance, soumis, avec très-peu de différence, à la même action de l'artillerie de la place, que le glacis de l'enceinte. L'avant-chemin-couvert est sous la bonne portée de la mousqueterie du premier chemin-couvert, et opposera les mêmes difficultés à l'attaque pied-à-pied. Si l'ennemi se décide à s'en emparer de vive force, malgré les pertes que cette action violente lui fera éprouver, la garnison pourra le reprendre sur l'ennemi, à la faveur de la mousqueterie du premier chemin-couvert, et sous la protection de l'artillerie des ouvrages.

Mais, si le terrain est tel que l'on ait établi, à la queue des glacis, et par leur prolongement

au-dessous du niveau des eaux, un avant-fossé rempli d'eau, sur une hauteur de deux mètres et que l'ennemi ne puisse saigner, ce sera un obstacle de plus que rencontrera l'ennemi.

Dans le cas d'une garnison qui ne pourroit pas se risquer à un fort engagement avec l'ennemi, pour soutenir ou reprendre l'avant-chemin-couvert, l'avant-fossé serait un moyen d'en opiniâtrer la défense, puisque les différentes parties qui composent le premier, sont, en quelque sorte, rendues indépendantes par l'avant-fossé.

Vous voyez donc que, dans le cas d'un avant-chemin-couvert, l'avant-fossé peut être utile, mais n'est pas indispensable; tandis que lorsque l'on est con duit à augmenter la force d'une place par le moyen d'un avant-fossé, il faut nécessairement le border extérieurement d'un avant-chemin-couvert, pour que la garnison puisse entreprendre des sorties au-delà de l'avant-fossé.

Ces trois moyens des lunettes, des avant-chemins-couverts et des avant-fossés employés ensemble, ou séparément, avec les restrictions dont je vous ai entretenu, portent très-haut la force d'une ville de guerre.

VINGT-TROISIEME LEÇON.

SUITE DES MOYENS ADDITIONNELS.

§ V.

INONDATIONS.

LES moyens d'ajouter à la force des places, que nous avons passés en revue dans la dernière leçon, ne sont bons que par les troupes qui les font valoir; mais les manœuvres d'eau, et, en particulier, les inondations, forment un moyen essentiellement conservateur des hommes, très-économique, et qui remplit complètement son objet.

Je vous ai indiqué (20e leçon) les difficultés, sans cesse renaissantes, que présentoit à l'ennemi un fossé dans lequel l'assiégé pouvoir produire à volonté un courant d'eau. La ville de Mézières, berceau de l'école du Génie, en offre, ou plutôt pourroit en offrir un exemple: la Meuse touche la place d'un côté, et, après un circuit d'une lieue, revient toucher le côté opposé; la différence de niveau des eaux est de près de trois mètres; ainsi, en leur ouvrant une communication à travers les fossés, entre la citadelle et

la place, on auroit, pour produire les torrens dont je vous ai parlé, un réservoir inépuisable qui est la Meuse même; mais si la rivière n'embrassoit pas la place, et qu'elle passât au travers il seroit possible de tendre une inondation du côté d'amont, toutes les fois que le terrain s'y prêteroit naturellement; et cette inondation, si elle étoit considérable, donneroit lieu à peu près aux mêmes manœuvres d'eau que la Meuse à Mézières.

L'inondation, indépendamment de la propriété de fournir aux torrens artificiels produits contre les passages de fossé, en a beaucoup d'autres. Poussée très-au loin, elle contraint l'armée assiégeante à prendre ses quartiers à une grande distance de la place, ou bien elle est un obstacle à ce qu'ils puissent communiquer les uns avec les autres, et se soutenir mutuellement. Dans les deux cas, l'ennemi est plus fatigué de service, et moins en force pour résister à une armée de secours.

Il est évident qu'elle empêche d'une manière absolue l'attaque des fronts qu'elle couvre immédiatement, ce qui permet de se borner, pour ce qui les concerne, à une fortification très-simple. Mais les attaques ne peuvent cheminer sur les fronts adjacens aux bords de l'inondation, car l'infiltration des eaux noyeroit les tranchées.

Ces fronts, à l'abri d'être attaqués, prendront

des revers sur les tranchées qui les forceront à s'éloigner encore; mais ce sera bien pis si on a construit dans l'inondation des ouvrages ou pièces détachées qui jouiront, ainsi que les fronts en arrière, d'une parfaite sécurité. En effet, ces lunettes ou redoutes, par leur position avancée, prendront sur les approches de l'ennemi des revers plus efficaces, et les zigs-zags gagneront moins de terrain vers la place, et Seront en plus grand nombre.

Les conditions auxquelles vous devez satisfaire en établissant une pièce détachée au milieu d'une inondation, sont, 1° de l'éloigner assez du bord pour qu'elle ne soit pas sous la portée des pierriers, et qu'elle n'ait à craindre que les tombes, lesquelles ne lui feront pas beaucoup de mal, attendu l'incertitude de leur tir à l'égard d'un ouvrage de peu de capacité, et muni d'un abri à l'épreuve de ce projectile; 2° si l'inondation est encaissée au point d'avoir assez de hauteur d'eau pour porter bateau, vous environnerez la pièce par une masse de terre qui en sera à huit ou dix mètres, afin d'en rendre impossible l'attaque de vive force par le moyen des bateaux; 3° si, au contraire, l'ennemi n'avoit de l'eau qu'au-dessous des bras, vous creuseriez au pied du parapet un fossé assez large qui opposeroit une hauteur d'eau de deux à trois mètres; 4° vous aurez soin que la communication avec la place soit assurée: elle aura lieu, à pied

sec ou en bateau, entre deux parapets, et la garnison de ce petit ouvrage sera relevée toutes les vingt-quatre heures.

Mais les fronts sur lesquels l'inondation rejette les attaques, pourront être, du moins en partie, exempts du ricochet, si elle couvre l'emplacement des batteries qui l'auroient pour objet, et par conséquent ces fronts non inquiétés en contrarieront plus efficacement les approches de l'ennemi.

Si, pour tendre l'inondation, il falloit construire au loin des bâtardeaux ou des digues pour empêcher l'épanchement des eaux dans quelque terrain bas, il est clair qu'alors elle pourroit être saignée par l'ennemi; mais elle n'en rendroit pas moins le terrain boueux et impraticable aux tranchées.

Ce ne sont pas seulement les fronts du coté d'amont que l'inondation renforce: elle doit encore éloigner l'ennemi d'attaquer les fronts du côté d'aval, parce que s'il risquoit de cheminer de ce côté, près de la rivière, l'assiégé, en ouvrant les écluses de retenue, pourroit momentanément produire un débordement artificiel, qui inonderoit les tranchées, et en délayeroit les parapets.

Enfin, on peut conclure de ceci que, par des constructions peu dispendieuses, les mauœuvres d'eau, dans lesquelles sont comprises les inondations, forment un moyen puissant qui gêne

l'assiégeant à toutes les époques du siège, et rend la défense bien moins pénible, en ce qu'elle est restreinte à un petit nombre de fronts auxquels on applique l'argent économisé sur les autres.

§ VI.

FORTIFICATION SOUTERRAINE.

Mais puisque nous pouvons avoir une inondation, il est probable que le terrain est plus élevé vis-à-vis les fronts susceptibles d'attaque, et que par conséquent on pourra les renforcer par des modifications souterraines, ce que l'on pourroit d'ailleurs faire de même, à l'égard d'une place privée d'une inondation, mais dont le site seroit sec et permettroit l'usage de ce genre de défense.

L'histoire nous enseigne que l'attaquant a toujours eu l'initiative dans l'application des mines à la guerre des sièges: d'abord il a employé les galeries souterraines pour pénétrer à l'improviste dans les places dont il s'emparoit en surprenant ainsi la garnison; ensuite, quand ce moven, une fois connu, n'a pu lui réussir, il s'est servi des galeries pour produire un vide sous, les murs de la ville, lesquels, étayés provisoirement par des bois debout, s'écrouloient subitement lorsque leurs soutiens, par suite du feu que l'on y mettoit, venoient à manquer; enfin,

après l'invention de la poudre, mais deux siècles plus tard, il imagina d'employer ce puissant agent à renverser les revêtemens, à détruire les masses couvrantes, et à s'ouvrir des brèches pour joindre l'assiégé.

Celui-ci n'eût, 1° que de la vigilance à opposer aux galeries souterraines, au débouché desquelles il pût accabler son ennemi; 2° à l'écroulement des murs, résultant du porte-à-faux produit par la mine, l'assiégé opposa, à une certaine distance de l'enceinte, une galerie qu'il auroit fallu que l'ennemi eût traversée, ce qui lui étoit presqu'impossible, y étant attendu par l'assiégé en force; 3° enfin contre l'emploi de la poudre dans les mines, il en vint à l'employer aussi dans ses *contre-mines,* et delà est résulté la fortification souterraine telle que nous la connaissons.

La fortification souterraine a pour objet toutes les dispositions connues anciennement sous les noms de mines et contre-mines, et postérieurement sous ceux de *mines offensives et défensives.*

Les mines seules pourroient difficilement conduire l'assiégeant à la prise de la place, et le dispenser de la totalité des travaux que nous lui avons vu exécuter à la surface du terrain; mais, sachant que l'assiégé peut faire usage des contremines, il doit craindre à chaque instant qu'un volcan artificiel, établi sous ses cheminemens,

ne le fasse sauter, lui et ses travaux. Il aura d'autant plus à craindre, à cet égard, que son rapprochement de la forteresse mettra moins de vague dans ses opérations, et laissera l'assiégé moins dans le doute sur la véritable situation des tranchées, et sur l'emplacement précis des batteries assiégeantes.

Ce ne sera donc principalement que pour assurer ses cheminemens à la surface du terrain, que l'assiégeant en creusera l'intérieur; et il n'aura, en général, recours à cette précaution que lorsqu'il arrivera, à peu près, sur les glacis. L'assiégé, de son côté, ne poussera guères ses contremines au-delà de la queue des glacis, afin de ne pas abandonner en quelque sorte au hasard des dispositions coûteuses et pénibles, qui pourroient ne pas remplir leur objet.

Il y a nécessairement plus de science de la part de l'assiégé, dans la préparation à loisir du champ de bataille, et il doit compenser par la ruse la nécessité dans laquelle il se trouve de ménageries poudres. L'assiégeant, au contraire, exemptde la crainte d'en manquer, les prodigue pour atteindre son ennemi de plus loin; connoissant ou non le système de mines défensives qu'il attaque, il s'y prend pour tous de la même manière à peu près, en ébranlant le terrain tout autour de lui, et le plus loin possible, marchant ensuite devant lui, jusqu'à la limite présumée de l'effet qu'il a produit, pour donner une nou-

velle secousse et gagner encore du terrain vers la place. Mais l'assiégeant et l'assiégé doivent également posséder la théorie de l'arme avec laquelle ils vont se combattre.

Rappelons-nous ici ce que je vous ai dit à la fin de la treizième leçon (*page* 138).

La cause de l'effet produit est une certaine quantité de poudre, enfermée sous terre à une profondeur connue, et à laquelle on met le feu par un moyen quelconque.

L'effet est une excavation qui, dans un terrain homogène et horizontal, seroit un vide qui auroit à peu près la figure d'un paraboloïde de révolution, à axe vertical.

L'axe d'explosion est la partie de l'axe indéfini de l'entonnoir comprise depuis les poudres jusqu'à la surface du terrain excavé. Si l'explosion se manifeste, non-seulement à l'extérieur, mais encore vers quelque cavité intérieure, il y a, dans ce cas, plusieurs axes d'explosion, dont le plus court pourra s'appeler *ligne de moindre résistance.*

Le rayon d'explosion est la ligne qui va du centre des poudres au bord de l'entonnoir: elle est l'hypothénuse du triangle, dont les deux autres côtés sont l'axe d'explosion et le rayon de l'entonnoir.

Le rapport entre ces trois lignes dépend de la nature du terrain, de la charge du fourneau, et de l'état de l'atmosphère. Une charge trop foible

pour vaincre la ténacité des terres et les autres résistances, ne produira point d'entonnoir, mais seulement une commotion intérieure; une certaine charge produira un entonnoir moyen, dont le rayon sera égal à l'axe d'explosion; enfin, une très-forte charge produira un entonnoir dont le rayon sera le triple de l'axe d'explosion, mais c'est là le plus grand évasement qu'il soit possible d'obtenir.

Les commotions intérieures sont utiles, par exemple, dans le cas où la garnison et les habitans d'une ville, comme à Sarragosse, se défendroient à outrance, de maison en maison, car l'assiégeant les feroit, l'une après l'autre,s'affaisser sur elles-mêmes par un tremblement local, sans s'exposer à la rechute des matériaux, qu'une charge plus forte auroit lancés en l'air.

L'entonnoir, dont le rayon et l'axe d'explosion font entre eux un demi-angle droit, est l'effet d'un fourneau que l'on nomme *simple* ou *modéré*. L'entonnoir le plus évasé est produit par un fourneau que l'on nomme *surchargé*, ou *du plus grand effet*. Les fourneaux surchargés sont l'arme par excellence du mineur assiégeant. L'assiégé employe plus volontiers les fourneaux modérés, mais cependant il pourroit aussi faire usage des autres, s'il ne craignoit pas de former des couverts nuisibles, si son approvisionnement le lui permettait, et en prenant

des précautions pour ne pas détruire lui-même ses propres ouvrages.

Pendant long-temps, les fourneaux modérés ont été les seuls que les mineurs aient employés: M. de Valière, officier d'artillerie d'un grand mérite, a dressé, pour cette espèce de fourneau des tables qui indiquent la quantité de poudre correspondant à une profondeur quelconque comprise depuis un pied jusqu'à quarante.

Plusieurs auteurs ont essayé de faire servir ces tables à déterminer les charges, qui conviennent pour toute espèce de fourneaux plus ou moins surchargés; mais ils arrivent à des résultats qui, par le peu de conformité qu'ils ont entre eux, prouvent combien la théorie des mines est peu avancée, combien elle a besoin qu'il soit fait de nombreuses expériences pour lui servir de base , et avec quelles précautions vous devez étudier leurs ouvrages.

Je ne vous donne point copie des tables de M. de Vallière, parce que M. de Marescot, dans un mémoire très-estimé *(faisant partie du journal de notre Ecole)*, propose une formule générale, fort aisée à retenir et qui s'accorde assez bien avec les tables: c'est, pour avoir le nombre de livres de poudre de la charge, de diviser par quatorze le produit du carré du rayon de l'entonnoir par le rayon d'explosion, les dimensions étant évaluées en pieds. On pourroit traduire cette formule en nouvelles mesures;

mais il seroit plus difficile de la retenir et d'en faire l'application, ou il faudroit lui faire perdre de son exactitude.

Cependant il y a ceci à remarquer relativement à cette formule, c'est qu'elle n'est exprimée que par un seul terme, d'où il résulte: 1°. que l'entonnoir nul répondroit à la charge zéro, ce qui n'est pas; 2°. que la charge augmentant indéfiniment, on produiroit, pour une profondeur donnée, un entonnoir, dont le rayon augmenteroit aussi indéfiniment, tandis qu'il ne dépasse pas le triple de l'axe d'explosion.

Il me semble donc qu'il faut restreindre l'usage de la formule aux fourneaux modérés, ou à ceux qui en différent peu; lorsque les deux rayons d'explosion opposés font entre eux exactement un angle droit, la formule indique que la charge est le dixième du cube de l'axe d'explosion.

Cette formule me paroît donc être un cas particulier d'une formule plus compliquée, par laquelle, en se donnant la profondeur de la chambre et augmentant successivement la charge, on obtiendroit une série correspondante d'entonnoirs, dont les rayons augmenteroient successivement depuis zéro jusqu'au triple de l'axe d'explosion. Je ne serois même pas éloigné de croire qu'après ce terme, les augmentations de charge, tendant à vaincre plus promptement la ténacité des terres, produisissent des entonnoirs de

moins en moins évasés; ensorte que, dans ma manière de voir, un entonnoir quelconque seroit le résultat de deux charges très-différentes. Dans le jet des bombes, la même amplitude est produite de deux manières, et on fait tomber le projectile de haut pour écraser plus sûrement les voûtes des magasins; ici on employeroit l'entonnoir produit par la plus forte charge, pour crever plus au loin les constructions souterraines de l'ennemi.

Les tables de M, de Valière, et par conséquent la formule, sont relatives à une terre légère mêlée de subie; de sorte que, d'après l'expérience, vous devez augmenter les charges indiquées d'un, de quatre, de cinq, de sept ou de neuf onzièmes, selon qu'il s'agit de faire sauter de la terre commune, du tuf, de l'argile, de la maçonnerie ou du roc. S'il s'agit d'une terre, dont la ténacité a été détruite par le jeu d'un fourneau ou autrement, il suffira de la moitié de la charge indiquée. On peut conclure de l'expérience qui justifie ce dernier principe, que le poids de l'atmosphère étant équivalent à une couche de terre ordinaire de vingt-deux pieds, la résistance qu'elle oppose à la formation des entonnoirs, est la même que celle d'une couche de terre vierge de onze pieds de hauteur, ou de presque trente-six décimètres. Cette résistance diminue considérablement la grandeur de l'entonnoir.

Connoissant la charge, on connoît aussi la capacité de la chambre, sur quoi il est à remarquer que l'effet du fourneau est augmenté par un vide laissé entre les parois de la chambre et la caisse qui renferme les poudres; mais ce phénomène est renfermé dans des limites assez; étroites.

L'effet d'un fourneau n'est pas borné à la formation d'un entonnoir; il s'étend latéralement, ainsi que de haut en bas, à une distance plus ou moins grande, et il se manifeste par la rupture des galeries et le renversement des escarpes. L'action du fourneau surchargé contre les mines ennemies, est efficace à une distance quadruple de l'axe d'explosion.

Lorsque plusieurs fourneaux sont établis dans un même terrain, ils sont destinés à jouer séparément ou plusieurs ensemble. Dans le premier cas, ils doivent être *isolés*, c'est-à-dire qu'il faut les éloigner de deux fois au moins l'axe d'explosion, s'ils sont à une même profondeur; dans le second cas, pour que les entonnoirs ne laissent pas entre eux de quilles trop considérables, il faut qu'ils se pénètrent et que les fourneaux soient *accolés*; mais il y a à prendre garde que les feux soient exactement compassés, afin qu'il n'en joue aucun avant les autres, attendu que l'axe d'explosion des derniers, s'inclineroit vers l'entonnoir des premiers. Au surplus, tous ces effets étant connus, l'officier

de mineurs en obtiendra, relativement aux circonstances, le résultat qu'il jugera à propos.

Lorsque les fourneaux ne sont pas tous à une même profondeur, on les classe par *étages* horizontaux ou inclinés, et il suffit, pour que le jeu d'un fourneau du premier étage ne dérange rien à l'appareil qui est au-dessous, de mettre entre les fourneaux des différens étages, une distance verticale égale à une fois et demie l'axe d'explosion des fourneaux immédiatement supérieurs.

Par le jeu successif de plusieurs fourneaux on peut faire sauter, à peu près autant de fois que l'on veut, un point occupé par l'ennemi; ce que vous concevrez facilement en comparant les entonnoirs produits par ces fourneaux, à plusieurs paraboloïdes de différentes grandeurs et proportions, diversement inclinés et comprenant tous un même point de l'espace dans leur solidité.

L'idée d'un fourneau fait naître celle d'un chemin, tant pour l'excavation de la chambre, que pour le placement des poudres, et suppose que ce chemin a ensuite été fermé hermétiquement pour ne pas donner issue au gaz élastique, cause éminente de l'explosion , et pour qu'elle ait lieu dans la direction voulue. Cependant, avant d'aller plus loin, observons que les expériences faites à Metz par M. Mouzé, ont appris que l'on pouvoit diminuer le bourrage en aug-

mentant la quantité de poudre, et même qu'en la doublant, on pouvoit le supprimer tout à fait. Ce qui est utile dans les cas pressés.

De même que sur terre, où existent des routes, des chemins de traverse et des sentiers, les communications souterraines se divisent en galeries, demi-galeries et rameaux. Les grandes galeries parlent de l'intérieur des ouvrages, ou des souterrains auxquels donnent lieu les revêtemens en décharges; elles sont construites à l'avance, en maçonnerie ou en bois, et ont deux mètres de hauteur sur un de largeur. Les demi-galeries devant être moins fréquentées, ou construites dans des circonstances pressantes, n'ont qu'un mètre et demi de hauteur sur au plus un mètre de largeur, afin qu'elles coûtent moins et qu'elles soient plutôt achevées. Enfin, les rameaux, qui s'embranchent sur les grandes galeries ou sur les demi-galeries, n'ont tout au plus qu'un mètre de hauteur, et presqu'un tiers de moins de largeur. Ces rameaux aboutissent immédiatement au fourneau, et s'exécutent pendant la guerre souterraine. Leur construction oblige le mineur à une position très-gênante, qui lui fait employer le même temps que pour un déblai plus considérable; on ne leur donne donc des dimensions aussi exiguës, que pour abréger l'opération du bourrage, lequel doit avoir lieu sur une longueur de deux fois l'axe d'explosion.

L'excavation des terres a lieu en les soutenant par des madriers retenus par des châssis placés verticalement à environ un mètre les uns des autres. Quand une brigade de quatre mineurs a posé et coffré son châssis, elle est relevée par une autre, qu'elle relève après un travail pareil, lequel demanderoit quatre heures s'il n'étoit point contrarié, mais que les combats de mineur à mineur réduiront aux deux tiers pendant ce même temps, c'est-à-dire, à quatre ou cinq mètres seulement en vingt-quatre heures.

On entre en galerie, ou d'une autre galerie, ou d'un fossé, ou du fond d'un entonnoir, ou enfin du fond d'un puits creusé exprès, et dont les terres sont soutenues par des madriers et par des cadres placés horizontalement.

La chambre n'est pas dans le prolongement du rameau, mais sur le côté, pour qu'il soit plus facile d'arc-bouter les madriers formant la portière de la chambre, et pour que le bourrage offre plus de résistance à l'action de la poudre.

On ménage dans les pieds-droits, des galeries, des ouvertures ou *percées*, fermées de pierres sèches, pour en dériver les rameaux jugés nécessaires. Les galeries ont intérieurement des coupures recouvertes de madriers, des portes avec créneaux ou guichet, et d'autres moyens d'en disputer la possession.

Les galeries doivent être bien aérées, soit par des courans d'air dus à leur bonne disposition, soit par des moyens artificiels, tels que des ventilateurs ou des poêles. Lorsque les galeries n'ont qu'une issue, sans courant, la respiration manque à cinquante mètres de distance, à quarante ou à trente, selon que ce sont des grandes ou moyennes galeries, ou bien des rameaux.

Les mines défensives ont pour objet de détruire les tranchées de l'assiégeant; ainsi, l'assiégé prépare des dispositions contre la troisième parallèle, contre les cavaliers, contre le couronnement, et enfin contre toutes les tentatives que l'ennemi fait pour pénétrer dans les ouvrages. Les différentes manières de combiner les galeries, pour arriver aux dispositions défensives, constituent ce que l'on nomme *systèmes de mines.*

M. de Marescot pose ainsi les principes qui doivent servir de base à un système de mines: Que la fortification souterraine (défensive) s'avance le plus loin possible dans la campagne; que ses nombreuses ramifications embrassent tout le terrain présumé de l'attaque, afin que l'assiégeant, combattu plutôt, soit arrêté plus long-temps; que tout passage, tant dessus que dessous terre, lui soit interdit; que tous ses établissemens généralement quelconques soient menacés; que les galeries évitent surtout de marcher parallèlement à la place, et de prêter

le flanc aux fourneaux assiégeans, qui, surchargés à volonté, les crèvent facilement dans cette position défavorable, et les convertissent en tranchées; qu'au contraire, elles s'avancent dans des directions enfilées des ouvrages qu'elles défendent, et présentent constamment la pointe aux fourneaux assiégeans; que la configuration des galeries établisse entre toutes leurs parties une circulation d'air abondante et générale; que celles qui conduisent à une disposition de fourneaux, soient tenues indépendantes de celles qui mènent à une autre disposition: on évitera ainsi le désordre, la perte simultanée de plusieurs galeries, et on assurera le jeu successif de tous les fourneaux.

M. de Marescot propose un système de mines, qui présente seulement un développement de deux mille à deux mille quatre cents mètres de galeries, tandis que les autres en offrent de trois à six mille. Dans ce système, la projection horizontale des galeries forme comme des mailles, ou comme des espèces de losanges, dont les grandes diagonales convergent vers le saillant de l'ouvrage en arrière, et dont le nombre diminue en proportion de ce qu'elles en sont plus près; ce qui donne à la défense souterraine d un saillant, l'aspect d'une tige rameuse. Les galeries s'enfoncent, vers la queue des glacis, aussi bas que le terrain le permet. Les rameaux remontent vers les fourneaux, qui sont disposés

de manière que ceux des étages supérieurs soient les plus avancés vers l'ennemi.

Voici en gros le tracé d'une tige autour du saillant d'une demi-lune: d'un point pris sur la capitale, plus loin que la queue des glacis, tirez, parallèlement aux faces de la demi-lune, deux lignes, que vous arrêterez aux perpendiculaires que vous abaisseriez du saillant de la demi-lune sur ces mêmes lignes. Considérez-les comme la limite de la défense souterraine permanente, et divisez-les, à partir de la capitale, en parties de vingt mètres chacune; de chaque point de division, tirez une ligne au saillant; menez trois nouvelles parallèles aux faces de l'ouvrage, l'une à vingt mètres de distance de la première que nous venons de diviser, l'autre partageant, à peu près également, en deux parties, l'espace qui reste jusqu'au couronnement du chemin couvert, auquel correspond la parallèle la plus rapprochée. Marquez sur la parallèle la plus près de la ligne limite, les intersections alternatives, avec les lignes tirées au saillant, de deux l'une; marquez sur la parallèle suivante les autres intersections alternatives, faisant quinconce avec les précédentes; déterminez, dans le même esprit, d'autres intersections sur la parallèle la plus près de la contrescarpe; et enfin fixez les débouchés des galeries dans les arcades de décharges, à vingt ou trente mètres de distance les unes des autres.

Les galeries les plus avancées se nomment *galeries d'écoute*, parce que le mineur assiégé s'y tient pour écouter son ennemi, aller au devant de lui et le prévenir. Comme nous venons de voir que ces galeries étoient espacées de vingt mètres entre elles, et que l'on peut entendre à trente mètres de distance, au travers des terres, les coups de l'outil servant à les fouiller, il est impossible que l'assiégé n'ait pas connoissance du travail de son ennemi.

On se fera une idée de ce que les mines ajoutent à la force des places, si l'on fait attention que l'assiégeant, dès sa troisième parallèle, ou même plutôt, est obligé de creuser un puits, d'entrer en galerie, de s'avancer au-delà de quatre fois l'axe d'explosion (que nous supposerons de six mètres); qu'ensuite il doit creuser la chambre de mine, la surcharger, la bourrer, la faire jouer et en couronner l'entonnoir du côté de la place, pour en être maître, ce qui n'assure pourtant la marche des tranchées que d'un axe d'explosion plus loin que l'entonnoir; ensorte qu'à cette distance il faudra faire jouer un nouveau fourneau surchargé, et ainsi de suite de quatre en quatre axes, jusqu'à ce que la contrescarpe soit renversée dans le fossé. Or, si au temps qu'il faudroit à l'assiégeant, n'eût-il qu'à écouter pour traverser les glacis de la manière que je viens de vous exposer, vous ajoutez les retards résultant de la défense sou-

terraine, plus ceux que produira la défense sous les fossés, sous les brèches et sous l'intérieur des ouvrages, vous conclurez que ce moyen d'augmenter la force des places est très-puissant.

Lisez simultanément: Traité de Fortification souterraine, par M. Mouzé; Traité de Fortification souterraine, par M Gillot; Traité pratique et théorique, par MM. Gumpertz et Lebrun.

VINGT-QUATRIEME LEÇON.

DÉFILEMENT.

JUSQU'À présent nous avons toujours supposé que le terrain étoit horizontal, et que par conséquent l'ennemi ne pouvoit voir en arrière des ouvrages de fortification élevés sur ce terrain.

Mais si ces ouvrages sont dominés ou commandés, c'est-à-dire s'ils sont situés près d'une hauteur, il arrivèrent, si leurs crêtes étoient situées dans des plans horizontaux, que l'ennemi, établi sur la hauteur, plongeroit, avec les armes dites à *tir direct*, par dessus les parapets dans l'intérieur des ouvrages. Ce seroit un inconvénient d'autant plus grave, qu'il seroit alors plus facile à l'ennemi de saisir le prolongement des longues faces pour les enfiler par ses projectiles.

De là, on a nommé *défilement* l'art de sous-

traire l'intérieur des ouvrages dominés à l'action *des* armes dites *à tir horizontal,* soit que la cause qui force de recourir à cet expédient, résulte ou de ce que l'ouvrage est construit en terrain horizontal près d'une hauteur, ou sur un terrain qui s'incline vers celui qu'occupe l'ennemi.

On aperçoit d'abord trois données principales dans le problême qui nous occupe, car *la masse couvrante,* séparant ses défenseurs de l'ennemi partage le théâtre du combat en *espace intérieur* et en *espace extérieur.*

L'espace extérieur n'est pas tout le terrain à la disposition de l'ennemi, mais seulement tous les points d'où il pourroit nuire par l'effet de ses armes. Ainsi, la plus grande portée nuisible des armes, dont les circonstances lui permettent l'emploi, limite l'espace extérieur dans le sens horizontal, comme la plus grande hauteur à laquelle il peut raisonnablement élever ses travaux, limite cet espace dans le sens vertical. Il y a plus, c'est que les marais, les eaux, les pics inaccessibles, en un mot, tous les points où l'ennemi ne pourroit s'établir, sont autant de déductions à faire sur l'étendue que nous venons de fixer, et forment, pour ainsi dire, autant de trous dans l'espace extérieur dont vous vous seriez déjà formé une première idée auprès ce qui a été dit plus haut.

L'espace intérieur, à ne considérer que ses dimensions horizontales, est le terre-plein même

des ouvrages, en y ajoutant, pour les ouvrages étendus en ligne, assez de terrain en arrière de leurs gorges, pour que les mouvemens de troupes se puissent faire avec toute sécurité. La dimension verticale, ou l'épaisseur de cet espace dans lequel les coups directs de l'ennemi ne doivent pas atteindre, est donnée par celle des défenseurs et des machines à garantir.

La masse couvrante, devant intercepter les projectiles de l'ennemi lancés suivant une direction droite, a une épaisseur que l'expérience détermine d'après l'espèce présumée de ces projectiles, et sa hauteur va jusqu'à la surface engendrée par un plan, qui se seroit mu tangentiellement au-dessus des deux espaces extérieur et intérieur.

Cette surface, qu'on nomme *de défilement*, est une quatrième donnée du problême. On lui substitue presque toujours un ou plusieurs plans tangens, afin que les masses couvrantes soient terminées par des lignes droites, et afin que les plongées, les talus et les banquettes soient des plans, et non des surfaces d'une exécution difficile et d'une défense incommode.

Les *calottes*, ou limites supérieures des espaces extérieur et intérieur, ne sont pas nécessairement, en tous leurs points, élevées d'une quantité constante au-dessus du terrain: des objets plus élevés ou plus importans, à l'égard desquels on voudra être dans une plus grande

sécurité, engageront à éloigner davantage du terrain la portion de la calotte intérieure qui leur correspond; des parties de terrain plus ou moins solides, plus ou moins accessibles, où dont on croira que l'ennemi peut tirer plus ou moins de parti, conduiront à des présomptions différentes relativement aux travaux offensifs et à l'élévation des feux ennemis.

A l'égard des masses couvrantes, si leur hauteur ne peut descendre au-dessous de celle des objets à couvrir, elle ne peut non plus outrepasser certaines limites fixées par des considérations indépendantes du défilement; telle seroit, par exemple, la possibilité de la construction.

Les projectiles meurtriers, dont nous cherchons à diminuer les ravages, étant précédés et annoncés par des rayons de lumière partant de la ligne de feu ennemie, on a comparé le problême de défilement à un problême d'ombre, dans lequel la ligne de feu ennemie est le *corps lumineux,* la masse couvrante est le *corps opaque,* et l'espace intérieur est l'*ombre absolue;* mais, quoi qu'il en soit de la justesse de cette comparaison et de la facilité réelle ou supposée qu'elle donne pour la solution de la question, nous allons repasser quelques procédés qui nous sont indiqués par la géométrie descriptive; et dont nous aurons besoin.

La projection horizontale du terrain nous est

connue par un plan topographique. Le relief est représenté par des tranches horizontales, dont la hauteur au-dessus du plan de comparaison, est indiquée par des cotes de niveau.

Les mêmes tranches horizontales sont propres à exprimer telles calottes qu'on voudra imaginer au-dessus du terrain, car il suffit de changer les cotes d'après la loi de génération de ces calottes.

Si on imagine un plan vertical de projection, et que vous tiriez dans ce plan plusieurs lignes horizontales et équidistantes, ces lignes pourront être les traces des plans horizontaux contenant les tranches du figuré, ou, ce qui est la même chose, la projection verticale de ces tranches. Mais je vous observe qu'attendu la petitesse des dimensions verticales, les opérations graphiques seront infiniment plus commodes, et auront infiniment plus de justesse, si vous adoptez, pour la projection verticale, une échelle, par exemple, décuple de celle de la projection horizontale. Ceci d'ailleurs ne dérangera rien à la position des points sur le plan horizontal.

Le profil du terrain ou d'une calotte, suivant un vertical quelconque, se construit facilement; car ce profil se compose des points d'intersection du vertical et de toutes les tranches, lesquels points s'aperçoivent sur la projection horizontale, d'où on les obtient sur l'autre.

Il est un peu plus long, mais non plus difficiie, d'obtenir la coupe du terrain ou d'une calotte par un plan incliné, dont on connoît les traces sur les plans de projection: en effet, les plans des tranches rencontrent le plan sécant suivant des parallèles, dont l'origine et la direction sont respectivement déterminées parles traces verticale et horizontale de ce plan sécant' d'où il suit que les points, dont la réunion forme la courbe d'intersection que nous cherchons sont connus sur le plan horizontal de projection, et qu'on peut les déterminer sur le plan vertical.

Pour mener, par un point, un plan tangent au terrain ou à une calotte, il faut imaginer que ce point est le sommet d'un cône , dont le côté générateur est toujours tangent au-dessus du terrain, et mener un plan tangent à ce cône: par le point, faites passer plusieurs plans verticaux; chacun d'eux vous donne un profil, dont vous déterminerez la projection verticale pour lui mener une tangente, élément de la surface conique.

Cette surface conique s'offrira plus nettement à l'imagination, si vous en obtenez la base sur l'un des plans de projection, et le plan tangent sera alors parfaitement déterminé, puisqu'il doit passer, non-seulement par le point donné, mais encore par celle des tangentes à la base du cône,

à laquelle vous croirez devoir donner la préférence sur les autres.

Remarquez, je vous prie, en passant, que le sommet du cône tangent est en général en dehors de l'angle mixtiligne formé par la courbe et par sa tangente; car cette dernière ne pourroit passer par le sommet, que dans le cas où la portion correspondante du terrain seroit verticale, et il faudroit le supposer en surplomb pour justifier la position du sommet entre les côtés de l'angle.

Si le plan tangent est assujéti à passer par deux points, le problême n'a qu'une solution; car en répétant, pour chaque point, les constructions graphiques détaillées au sujet du problême précédent, la tangente commune aux deux bases, fixe la position du plan. On peut aussi n'imaginer qu'un cône, ne construire qu'une base, et lui mener une tangente qui parte du point où la ligne qui joint les deux sommets, perce le plan de la base.

Dans le cas où la ligne qui joint les deux points par lesquels on veutfaire passer le plan tangent, est horizontale, vous pourrez obtenir ainsi ce plan:

Menez, aux tranches, des tangentes parallèles à la ligne donnée; le terrain se trouvera enveloppé par une surface cylindrique dont vous construirez la base sur un vertical perpendiculaire à la ligne donnée; la tangente à cette base,

menée par la projection commune des deux points, détermine le plan tangent.

Si la ligne donnée a une inclinaison sensible on pourra marquer, sur sa projection horizontale, des points dont la hauteur soit celle des différentes tranches du figuré, et mener, par chacun, une tangente à la tranche de même hauteur.

Cela fait, vous remarquerez que les plans qui passent par la ligne donnée, et par toutes ces tangentes, peuvent être comparés aux feuillets entr'ouverts d'un livre, dont le dos incliné représenteroit la ligne donnée, tandis que la couverture supérieure représenteroit le plan le plus élevé, c'est-à-dire, celui dont l'horizontale est la tangente qui fait le plus petit angle avec la projection horizontale de la ligne donnée, prenant l'ouverture de l'angle du côté vers lequel cette ligne baisse. Mais ce plan, touchant, en un point, le terrain sans le couper nulle part, lui est donc tangent.

Lorsqu'un plan est donné, on peut y marquer deux points qui diffèrent en hauteur d'un nombre rond d'unités, on peut diviser, en ce même nombre de parties, la projection horizontale de la ligne qui joint ces deux points, et former ainsi une *échelle de pente*, qui sera d'autant plus sure qu'elle sera plus perpendiculaire aux horizontales du plan. L'usage principal de cette échelle consiste en ce qu'un point quelconque du plan

étant donné, en projection horizontale, vous aurez sa hauteur, ou sa cote, en traçant au crayon ou déterminant momentanément avec une équerre, l'horizontale correspondante à ce point, et remarquant par quelle division de l'échelle elle passe. M. Dubuat fait servir l'échelle de pente du plan de défilement, ou, plus simplement, l' *échelle de défilement* , dans son Mémoire sur cette matière, à résoudre graphiquement plusieurs problêmes de fortification.

VINGT-CINQUIEME LEÇON.

SUITE DU DÉFILEMENT.

Nous considérerons quatre cas principaux dans le problème du défilement : 1° le relief qu'on peut donner à la masse couvrante est seul connu, et il s'agit de trouver sa direction; 2° le tracé existe, et il faut y adapter un relief convenable; 3° la masse couvrante est entièrement déterminée par son relief et par son tracé; 4°. enfin tout est indéterminé.

I. Dans le premier problême principal, il s'agit de déterminer le tracé. Ce cas se présente lors de l'attaque d'une place: on connoît, dans l'espace, la position des ouvrages de la forte-

resse qui ont action sur les tranchées; on connoît le profil de ces dernières, et il faut les diriger de manière à ce qu'elles ne soient ni enfilées, ni écharpées, et cependant de manière à ce qu'elles s'approchent le plus près possible de la place.

Supposons qu'un grenadier de deux mètres de hauteur, placé debout au pied du revers de la tranchée, soit à six mètres de la crête de son parapet et à douze du point d'insertion du boulet venant de la place; supposons encore que ce point soit d'un mètre au-dessus du terrain naturel et d'un demi-mètre plus élevé que la tête du grenadier. Alors, le plan de défilement , qui comprend toutes les lignes parcourues par les boulets, fait avec l'horison un angle dont le cosinus est égal à vingt-quatre fois son sinus.

Si nous nous contentions de faire passer le plan de défilement par la crête du parapet, les boulets qui viendroient frapper un peu au-dessous le perceroient trop facilement; mais, telle opinion que l'on ait relativement aux conditions que doivent remplir les profils des tranchées, la solution du problême qui nous occupe s'obtient toujours de la même manière, et la voici:

Regardons le saillant intérieur de l'ouvrage qui peut nuire aux tranchées, comme le sommet d'un cône droit dont l'axe soit vertical,

et dont le côté générateur soit incliné par rapport à l'horison autant que le plan de défilement; cherchons la base de ce cône sur le plan de cheminement de la crête du parapet, et par le point de départ, menons à cette base une tangente qui sera la direction de la tranchée.

Si le point de départ est intérieur au cône, ou que la tangente s'éloigne de la place, il faudra changer le profil de la tranchée, le faire plus étroit et plus profond, si cela est possible , ou abandonner le cheminement par zigs-zags, pour prendre celui à la sape debout.

Appliquons cela à une demi-lune dont il faut défiler les tranchées sur la capitale du bastion: ainsi que nous l'avons supposé, en étudiant le système de Cormontaigne, la demi-lune a six mètres de commandement sur Ia campagne, et à peu près cinq sur le plan de cheminement de la crête du parapet des tranchées; donc la base du cône est une circonféférence qui a cent vingt mètres de rayon, et c'est à cette distance qu'il faut passer du saillant de la demi-lune. Retranchons soixante-dix mètres pour la distance de ce saillant à celui du chemin couvert, il restera quatre-vingts mètres pour la distance à laquelle le prolongement de nos cheminemens doit passer du saillant du chemin couvert.

La crête du chemin couvert de la demi-lune ayant sur la campagne un commandement de

deux mètres et demi environ, sera de un et demi au-dessus du plan de cheminement de la tranchée, et par conséquent nous devrions nous diriger à trente-six mètres du saillant du chemin couvert. si nous le considérions, abstraction faite de la demi-lune.

Mais lorsque le plan de défilement est moins incliné à l'horison que ne l'est la ligne imaginée du saillant de la demi-lune à celui du chemin couvert, alors la demi-lune, quoique plus élevée que la crête du glacis, exerce une influence moins dangereuse sur nos cheminemens; ce qui fait voir que, dans le défilement, il faut considérer, non-seulement la hauteur du point dominant, mais encore sa position plus ou moins reculée.

En vous invitant à vous exercer sur différens profils de tranchées avec ou sans banquettes, plus ou moins épaisses, plus ou moins profondes, je vous donnerai occasion de remarquer le peu d'épaisseur que, de tout temps, on a donné, à quelques heureuses exceptions près, au parapet des tranchées, ainsi que Ie peu de compte qu'on s'étoit rendu des conditions de leur direction, qu'il est d'usage de faire passer à environ quarante mètres seulement en dehors de la place.

M. de Jaubert, colonel du génie, mort en 1792 des suites d'une multitude de blessures reçues à la bataille de Nerwinde, a inventé, fait

exécuter, et m'a donné le modèle d'un instrument propre à défiler les tranchées.

II. Adapter à un tracé connu un relief convenable; tel est l'énoncé du deuxième cas principal du problême de défilement. On peut résoudre cette question graphiquement ou sur le terrain; de cette dernière manière, la solution est facile, assez courte et plus certaine; mais l'autre manière exerce, prépare et rend plus facile et plus exacte la pratique pour laquelle il est nécessaire de bien posséder la théorie et d'avoir le coup-d'œil juste.

Les opérations sur le terrain consistent, du moins pour la fortification de campagne, à se représenter, en idée, l'ouvrage comme construit; à mettre son tracé au jour en l'exécutant avec des perches, des piquets, des hommes, des pierres, selon les moyens que l'on a; à indiquer le relief avec des ficelles ou avec des gaulettes, etc.

Pour la fortification permanente, la hauteur du relief et l'importance plus grande de l'objet que l'on se propose, demandent plus de précautions, et que les procédés sur le terrain se rapprochent davantage des opérations graphiques sur le papier.

Solution graphique. Procurez-vous la carte topographique, figurée par tranches horizontales nivelées, de tout l'espace extérieur, sur

un rayon de quinze cents mètres; tracez, sur cette carte, l'ouvrage projeté; cherchez un plan de défilement dont vous indiquerez l'échelle de défilement.

N'ayant plus besoin de l'espace extérieur vous pouvez, à une plus grande échelle, c'est-dire, sur une autre feuille de papier, reconstruire la ligne de feu de l'ouvrage. Ici, qu'il ne s'agit que de votre instruction, et non d'une construction réelle, regardez, si vous voulez simplifier le problème, le terrain comme plan; donnez-vous les plans du terrain et de défilement, chacun par trois cotes prises sur la première feuille; c'est entre ces deux plans que tout l'ouvrage existe: il repose sur le terrain, et ses lignes de feu sont situées dans le plan de défilement.

Vous avez la projection horizontale des lignes de feu, vous pouvez donc en avoir aussi la projection verticale; les crêtes extérieures sont parallèles aux lignes de feu, et vous avez la projection horizontale de ces crêtes, puisque l'épaisseur des parapets est déterminée, un profil en travers de l'ouvrage vous donnera un point de leur projection verticale, et par conséquent cette projection elle-même vous est connue; le même profil, supposé pris à l'extrémité d'une face, et un autre pris à l'autre extrémité de cette face, vous indiqueront l'intersection du terrain avec le talus extérieur et avec la plon-

gée; c'est-à-dire, que vous obtenez: 1° le pied du talus extérieur, ce qui fixe la berme et le bord de l'escarpe; 2° le pied du petit glacis et le bord de la contrescarpe, si, par exemple, vous imposez la condition que la crête du petit glacis soit dans un plan parallèle au terrain.

Il faut en rester là; car, ne voulant pas nous occuper du calcul des remblais et déblais, nous ne savons pas la profondeur qu'il faut donner au fossé.

VINGT-SIXIEME LEÇON.

SUITE DU DÉFILEMENT.

III. Lorsque la masse couvrante est entièrement déterminée et fixée de manière à ne pouvoir changer, il peut arriver qu'on soit à couvert derrière, qu'on soit plongé parce que le relief en est trop foible, ou qu'on soit pris à revers parceque son tracé prolongé laisse en arrière la hauteur dominante; mais la première supposition ne laisse rien à désirer, et nous n'avons à nous occuper que des moyens à employer lorsque la masse couvrante est défectueuse.

Si le parapet manque seulement de relief, c'est-à-dire, si la hauteur dominante est en

avant du prolongement de la ligne de feu, il faut ou creuser le terre-plein de l'ouvrage, ou écrêter la sommité dominante, ou l'occuper soi-même par des ouvrages avancés; car ce seroit aller contre les conditions du problême que de prétendre exhausser ou recharger les parapets.

Supposons, pour fixer les idées, qu'il s'agisse d'une demi-lune ou d'un redan. Regardons le saillant intérieur de l'ouvrage comme le sommet d'un cône tangent à l'espace extérieur; prenons pour vertical de projection celui qui passe par l'extrémité des deux faces; construisons, sur ce plan, la base du cône opposé au sommet au cône tangent, ainsi que la trace du plan qui passe par les deux lignes de feu du redan, et qui devroit en être le plan de défilement.

Puisque ce plan de défilement est défectueux, il coupera la base du cône au lieu d'être au-dessous. Menons, par les traces des lignes de feu sur le vertical de projection, deux tangentes à la base du cône; ces deux tangentes avec la portion de la courbe intermédiaire, forment la trace mixtiligne de la surface de défilement résultant des données du problême particulier qui nous occupe. Prenant cette surface de défilement pour limite de l'espace intérieur, nous en concluions la forme pareille

du terre-plein , lequel est plus bas d'une quantité égale à la hauteur des objets à couvrir.

Cependant, comme il peut être plus cornmode d'avoir un terre-plein qui soit plan, substituons à la base de Ia surface intérieure un polygone circonscrit, ce qui nous donne un terre-plein pyramidal dont le sommet répond verticalement au-dessous du saillant de l'ouvrage, mais dont, à la vérité, l'excavation est un peu plus considérable.

Lorsqu'il s'en faut de très-peu que l'ouvrage soit défilé, et lorsque d'ailleurs la hauteur dominante finit en pointe, on préfère quelquefois l'écrêter. Alors, si nous reprenons les données précédentes, la quantité de terres à enlever est indiquée par la portion de la base du cône opposé au sommet que la trace du plan défectueux de défilement laisse au-dessous d'elle, et vous déterminerez l'enceinte du déblai en projection horizontale et en projection verticale, par les moyens indiqués (24e Leçon.)

L'occupation de la hauteur dominante par des ouvrages avancés, peut être provoquée par la trop grande difficulté de défiler autrement les ouvrages primitivement construits; mais, ne donnant lieu à aucune nouvelle application de la géométrie descriptive, nous n'allons pas nous y arrêter: seulement, je vous recommande d'examiner, avant de proposer de nouveaux ouvrages, s'ils n'exigeront pas une dé-

fensive au-dessus des moyens que vous aurez.

La dernière subdivision du troisième problême principal est l'hypothèse où on est pris de revers par quelque hauteur dominante qui se trouve en arrière du prolongement de la masse couvrante. Il est clair qu'alors il n'y a aucune modification des parapets, du terre-plein, ou de la montagne qui puisse parer à cet inconvénient, et qu'il faut, de toute nécessité, avoir recours à une masse couvrante auxiliaire: à une *traverse,* construite en travers de l'ouvrage et servant en quelque sorte de *parados* aux défenseurs de la face prise à revers.

Par cette face, menez un plan tangent à l'espace extérieur; ce sera un plan de défilement que devra atteindre la traverse, en sorte qu'elle sera moins haute à proportion de ce qu'elle sera sera plus près de la face, qu'elle garantit des revers.

Si la circonstance d'une montagne à droite et d'une autre à gauche mettoit les faces dit redan dans le cas d'être toutes les deux accompagnées d'une traverse, il seroit naturel de n'en faire qu'une seule qu'il faudroit placer sous la commune intersection des deux plans de défilement.

La construction d'une traverse rentre, comme vous voyez, dans le deuxième problême principal.

Ces traverses (car vous pouvez être forcé

d'en élever plusieurs), construites uniquement dans la vue de couvrir des parties de l'espace intérieur laissées exposées par la masse couvrante principale, ont des passages de communication et peuvent, en outre, être utilisées, sous le rapport de la défense, en les traçant en forme de retranchement intérieur avec banquettes, et en plaçant des souterrains dans leur massif, si l'ouvrage est assez important pour cela; mais à quoi il faut prendre garde, c'est qu'elles embarrassent le terre-plein de l'ouvrage, et gênent les mouvemens des troupes le moins qu'il vous sera possible.

IV. Lorsqu'il faut traiter en même temps le tracé et le relief d'une forteresse à établir sur un terrain dominé, l'ingénieur, au premier moment, n'a que des aperçus sur les masses couvrantes dont la position va fixer la démarcation précise et définitive entre les espaces extérieur et intérieur.

Si une fortification ne devoit satisfaire qu'aux conditions dépendantes du défilement, le projet de son établissement ne présenteroit pas d'autres difficultés que celles de la géométrie descriptive; mais il faut remplir beaucoup d'autres conditions qui sont indépendantes du défilement.

Par exemple, dans la fortification de campagne, nous savons que les masses couvrantes

ne peuvent être élevées à plus de cinq mètres du premier jet, et que les faire plus hautes, ce seroit, par conséquent, se donner plus de peine et retarder leur achèvement, lorsque souvent on n'auroit que peu de temps à donner à leur construction, ou que l'on ne pourroit y employer qu'un petit nombre de travailleurs.

Pour second exemple, pris dans la fortification permanente, nous remarquerons que les différens ouvrages, quoique de même espèce, n'ont cependant pas les mêmes dimensions: en effet, la longueur d'un front varie au moins entre trois et quatre cents mètres; la perpendiculaire, les faces et les autres lignes ne sont pas toujours une même fraction de cette première donnée; les fossés sont plus ou moins larges. la demi-lune recouvre plus ou moins les épaules des bastions, son angle flanqué varie aussi un peu, de sorte qu'une demi-lune peut, à ne considérer que son tracé, différer beaucoup d'une autre demi-lune.

Mais si nous considérons son relief, nous savons que la demi-lune, devant procurer des feux par-dessus son chemin couvert, le commandera d'autant plus que son fossé et le chemin couvert seront plus larges, que la crête du glacis aura elle-même plus de commandement sur la campagne, et que la pente du glacis sera plus roide; l'existence des réduits de places d'armes rentrantes influera aussi sur le

relief, de même nue la circonstance d'une porte dans la courtine en arrière.

Donc le relief d'un ouvrage est susceptible d'une grande variété, et vous devez être convaincus que, si, pour chaque ouvrage, il existe un relief préférable absolument, il doit être très-difficile de le découvrir entre tous ceux auxquels on est conduit par toutes les conditions qu'il faut remplir, sans compter celles qui sont relatives au défilement et qui vont seules nous occuper.

Puisque le relief peut être plus ou moins considérable, imaginons, au-dessus de chaque point du terrain à fortifier, deux points dont l'un soit élevé du *maximum* et l'autre du *minimum* de relief qui conviennent à chacun des points du terrain. Nous formerons ainsi les deux calottes de *maximum* et de *minimum* de relief entre lesquelles l'ouvrage doit être compris. Mais les lignes de feu de cet ouvrage doivent être dans le plan de défilement. Donc si nous connoissons ce plan, et que nous cherchions ses intersections avec les *deux* calottes dont nous venons de parler, nous formerons sur le plan horizontal de projection une zone ou *bandeau* de défilement, dont nous ne pourrons faire sortir le tracé, puisqu'alors les parties en, deçà de Ia courbe du *minimum* ne couvriroient pas suffisamment, et celles au-delà de la courbe de *maximum* seroient inexécutables.

Mais ce bandeau doit être assez large pour permettre le tracé des ouvrages en usage, et il est hors de doute que, plus ou aura de marge à cet égard, et moins on éprouvera de difficultés à remplir les conditions indépendantes du défilement.

Vous pourriez donc désirer connoître d'abord les moyens d'obtenir un bandeau d'une largeur déterminée suivant une direction donnée; les voici: 1° suivant cette direction, imaginez un plan vertical recouché, sur lequel vous construirez ses intersections avec les deux calottes de *maximum* et de *minimum*, et avec celle qui limite l'espace extérieur; 2° par tâtonnement, menez à la courbe extérieure une tangente dont la portion interceptée entre les courbes de *maximum* et de *minimum*, ait sa projection horizontale égale à la largeur voulue du bandeau.

Alors il est évident, 1°. que cette tangente est la trace du plan de défilement sur le vertical passant par la direction donnée; 2° que le plan de défilement est donné, si on l'assujétit à être tangent à l'espace extérieur, ou à remplir quelque autre condition.

Le plan de défilement étant déterminé, il ne reste plus qu'à chercher le bandeau qui en resulte.

VINGT-SEPTIEME LEÇON.

FIN DU DEFILEMENT.

Distinguons trois subdivisions dans le quatrième problème principal de défilement: 1° il ne faut se défiler que d'un seul point dominant; 2° l'on craint deux points, ou une ligne dominante; 3° enfin l'espace extérieur est quelconque, et nous considérons le problème dans toute sa généralité.

1° La solution de cette première subdivision exige les neuf opérations dont voici l'énumération: (a) régler le maximum et le minimum, (b) imaginer les cônes de maximum et de minimum, (c) trouver leurs sections par un plan horizontal, (d) fixer le plan de défilement, (e) chercher le bandeau, (f) construire l'échelle de défilement, (g) tracer en gros les bastions de l'enceinte, (h) après avoir répété, pour les demi-lunes, ces sept opérations, examiner si les deux bandeaux permettent l'observation des règles du tracé, (i) faire enfin *les* corrections nécessaires.

(a) Examinez le terrain , pensez aux conditions qu'il faut remplir, tâchez de vous figurer

les fortifications comme exécutées. Le minimum de relief est absolument nécessaire pour assurer l'effet des ouvrages, abstraction faite des hauteurs dominantes et des circonstances accessoires à l'objet de la fortification; ce minimum est donc le relief qui convient en terrain horizontal. Et il faut vous en rapprocher autant que vous pourrez, afin de ne pas vous jeter dans des remblais inutiles; vous pouvez, et par conséquent vous devez le déterminer pour chacun des points présumés de l'enceinte.

Mais le terrain dominant, l'influence réciproque des ouvrages les uns sur les autres, et les circonstances locales introduiront dans le problême d'autres conditions auxquelles vous ne pourriez satisfaire pleinement qu'en portant, malgré la dépense qui en résulteroit, le relief jusqu'au point où l'effet des ouvrages seroit annullé; et c'est ce relief, qui peut-être excessif, que l'on nomme maximum de relief et que vous devez régler à peu près pour chaque point de l'enceinte.

Vous voilà placés entre deux écueils: d'un coté, des ouvrages plongés, enfilés ou pris de revers; de l'autre, une action peu efficace de la part des ouvrages sur leurs approches, des remblais considérables donnant lieu à des déblais difficiles et entraînant dans une dépense extraordinaire. Il faudra vous éloigner de ces

deux extrêmes, en balançant leurs avantages et leurs inconvéniens.

Si vous avez le plan nivelé du terrain, il vous représentera les calottes de minimum et de maximum de relief, en forçant convenablement chacune des côtes de nivellement. Je suppose que tous les points de chacune de ces deux calottes soient également élevés au-dessus des points correspondais du terrain, en sorte que, s'il étoit plan, les deux limites du relief seroient aussi deux plans.

(b) Imaginons, dans l'endroit où sera bâtie la forteresse, et rapportons sur le plan topographique les deux courbes extérieure et intérieure des bastions, c'est-à-dire, celles entre lesquelles nous nous proposons de les tracer. Imaginons encore, par le point dominant, quatre plans verticaux tangens à ces deux courbes. Les fortifications seront ainsi séparées en deux portions, l'une du côté du point dominant, et l'autre à l'opposé, couverte par le relief de la partie antérieure, ou par des parados, si le premier moyen est jugé plus dispendieux ou impraticable.

Considérons les deux courbes antérieures comme les bases de deux cylindres verticaux dont l'intérieur s'arrête à la calotte de minimum, tandis que l'extérieur monte jusqu'à celle de maximum. Prenons ces deux courbes pour bases de deux cônes dont le sommet

commun est le point de l'espace extérieur correspondant au point dominant.

N'est-il pas évident que les bastions,puisqu'il n'est question que d'eux seuls en ce moment que les bastions, dis-je, doivent être compris entre ces deux cônes, c'est-à-dire, avoir la crête intérieure de leur parapet au-dessus du cône du minimum et au-dessous de celui de maximum? Car, c'est en maintenir le relief, dans ses limites.

(c,d) Déterminons sur le plan topographique ou horizontal de projection, les bases de ces deux cônes; c'est entre ces deux bases qu'il faut se donner la trace horizontale du plan de défilement, pour qu'il satisfasse à la condition rappelée dans l'article précédent. Cette ligne devra donc avoir entièrement en avant et en arrière, d'elle, par rapport au point dominant, respectivement la base du minimum et celle du maximum.

Plus les deux calottes différeront entre elles et le point dominant sera moins élevé, plus les bases des deux cônes seront éloignées l'une de, l'autre, et, par conséquent, plus aussi vous aurez de latitude dans le choix de la trace du plan de défilement, ou de son horizontale.

Pour restreindre votre choix dans des limites moins étendues, imposez-vous, par exemple, la condition d'avoir pour le bandeau une largeur déterminée dans la direction du point do-

minant; cette condition, par les moyens indiqués à la fin de la dernière leçon, vous donnera, sur le plan horizontal, un point par lequel devra passer la trace du plan de défilement; bien entendu que cela ne contrariera pas l'obligation où est cette ligne de se diriger entre les bases des cônes, sans les couper l'une ou l'autre.

Mais si les deux bases se rencontrent, le problême est impossible, et vous serez obligé de vous éloigner du point dominant, pour incliner davantage les deux cônes et en séparer les bases au point que vous desirez. Si vous m'objectez que peut-être l'emplacement de la forteresse est donné d'une manière trop précise pour être maître de le changer, je vous dirai d'arriver au même but, en serrant davantage les courbes extérieure et intérieure, ce qui revient à donner moins de capitale aux ouvrages, et, si cela n'est pas suffisant, il vous restera la ressource d'écrêter la hauteur dominante, ou de construire des cavaliers dans les bastions pour diminuer la largeur des terre-pleins à couvrir.

Mais ce qui, dans ce cas, est sans doute préférable, c'est de regarder les courbes-limites du tracé comme des polygones, et de substituer aux deux cônes-limites du relief, deux pyramides dont vous défilerez séparément les différentes faces par autant de plans de défile-

ment. En effet, les difficultés que vous avez éprouvées ayant pris naissance dans les accitiens du terrain, il est clair qu'en le divisant par portions, vous diminuez la probabilité de ces difficultés. Ayez soin, au surplus, que ces portions de terrain soient assez grandes pour que l'on puisse y renfermer quelques ouvrages en entier, car ce seroit tomber dans un autre extrême que de morceler le terrain en petites parties.

(e, f, g) lorsque le plan de défilement est une fois fixé, vous avez vu comment l'on trouvoit le bandeau qui en dérive, vous savez construire l'écbelîe de défilement, et vous ne pouvez être arrêté par le tracé de l'enceinte.

Je ferai une seule remarque: c'est que, dans le premier moment, vous aurez peut-être donné aux limites du tracé la figure exacte ou approchée de circonférences de cercles concentriques, parce que vous n'aurez pas aperçu quelque légère dépression dans le site à fortifier: il est pardonnable, lorsque l'on n'a pas une longue habitude de voir le terrain, de ne pas pressentir toutes les conséquences qui résultent de la variété de ses formes; mais la géométrie descriptive vient à votre secours, elle est exempte d'illusions, elle rectifie votre prétendu bandeau de défilement, et vous trace avec précision les bords de celui qui convient au plan de défilement que vous avez cru devoir

adopter. Elle vous avertit de revenir sur vos pas, si vous vous êtes trop écartés du but qu'il faut atteindre, et elle vous évite l'ennui de constructions ultérieures qui, dès-lors, resteroient sans application.

(h) Après avoir ainsi projeté, et non arrêté définitivement, le tracé de l'enceinte, il faut passer à celui des demi-lunes. Ces ouvrages étant plus bas que les bastions, étant plus avancés sous l'influence de la hauteur dominante, et leur relief étant compris entre des limites plus rapprochées, leur bandeau de défilement sera plus étroit que celui des bastions. Nous le fixerons par Ia série d'opérations que je viens de vous exposer.

(i) Les deux bandeaux, en quelque sorte concentriques, doivent se pénétrer d'une certaine quantité, c'est-à-dire que la partie extérieure du bandeau des bastions et la partie intérieure de celui des demi-lunes doivent être une seule et même couronne, car nous savons que si, du centre d'une place (qui seroit exactement circulaire), nous décrivons une circonférence passant par les saillans des bastions, elle passera en avant de la gorge de la demi-lune. Si cette condition de la pénétration mutuelle des bandeaux n'avoit pas lieu, il seroit, comme vous voyez, impossible que le tracé de Cormontaigne s'y plaçât sans que les bastions

et les demi-lunes sortissent de leurs limites respectives.

Si cependant la construction graphique avoit conduit à cet isolement réciproque des bandeaux, il faudra en rapprocher un de l'autre qui ne changera pas: si c'est celui des bastions, il deviendra plus étroit, en sorte que, s'il n'a déjà que la largeur suffisante, la chose ne sera pas possible; si c'est celui des demi-lunes, il deviendra plus large, et l'on aura plus de marge pour leur tracé, qui sera cependant plus reculé, mais si alors elles cessent de voir dans quelque fond qu'il serait bon d'éclairer, il faudra y suppléer par des lunettes avancées dont on déterminera le relief et le défilement par les procédés que nous venons de parcourir.

Si les bandeaux, au lieu d'être séparés l'un de l'autre, se pénétroient trop, de manière à ce que le tracé du front portât le saillant delà demi-lune au-delà de sa limite, il faudroit les éloigner par des moyens contraires à ceux que nous venons de mettre en usage pour les rapprocher.

Les deux plans de défilement des bastions et des demi-lunes ont été supposés, dans ce qui précède, passer par un même point au-dessus du point dominant; mais il y a des ingénieurs qui mettent les crêtes de ces deux espèces d'ouvrages dans des plans parallèles, ce qui procure aux bastions une augmentation de relier

qui leur est inutile quant à l'objet du défilement et qui entraîne après soi une plus forte dépense. Il est vrai que cette augmentation est relative aux ouvrages les plus importans et qu'ils en deviennent par là moins accessibles au ricochet.

Cependant, si rien ne s'y oppose, nous choisirons les traces, sur le plan de projection y des deux plans de défilement de manière à ce qu'ils se coupent suivant une horisontale; afin d'avoir des échelles de défilement parallèles d'où résultera plus de commodités pour coter les différens points du projet.

Il n'en est pas la même chose à l'égard des ouvrages qui s'emboîtent les uns dans les autres: pour ceux-là, il est , en quelque façon indispensable, sauf un petit nombre de cas, que leurs plans de défilement soient parallèles, pour que l'action de l'ouvrage intérieur sur l'ouvrage extérieur, et de tous deux sur les glacis , soit uniforme dans toute la longueur de leurs faces. Une des exceptions que l'on peut admettre est relative aux chemins-couverts à cause de leurs traverses qui sont propres à en défiler la portion respectivement en arrière de chacune d'elles, ce qui permet de donner moins de relief à l'ouvrage auquel appartient ce chemin-couvert.

2°. Si l'on doit se défiler de deux points, on imaginera deux cônes de maximum et deux

cônes de minimum dont on déterminera les quatre bases sur le plan horisontal. de projection.

Le plan de défilement, doit laisser au-dessus de lui les deux premiers cônes et au-dessous les deux autres, et, en outre, passer par la ligne joignant les deux points de l'espace extérieur correspondais aux deux points dominans.

Cherchant la trace de cette ligne sur le plan' horisontal et tirant, de ce point, une ligne qui passe entre les deux bases de minimum, du côté des hauteurs dominantes, et les deux bases de maximum du côté opposé; cette ligne sera la trace du plan de défilement.

La ligne qui joint les deux sommets des cônes-limites du relief, ne peut rencontrer le terrain plus près que quinze cents mètres; car autrement l'ennemi, placé au-delà de ce point, prendroit des revers dans l'ouvrage malgré qu'il fut défilé des hauteurs en face.

Si les quatre bases de cônes, quoique très-espacées deux à deux, ne pouvoient, à cause de leurs courbures particulières, donner passage à une ligne droite tirée par la trace de la ligne des sommets, il faudroit briser cette ligne, en autant de parties qu'il seroit nécessaire, et employer un pareil nombre de plans de défilement.

La suite du problème comme au précèdent.

3°. Me voici à la troisième subdivision du

quatrième problème principal de défilement, ou plutôt, me voici au problème général lui-même. Vous attendez une solution et je suis obligé de l'éluder: se défiler d'un nombre indéfini de hauteurs dominantes est une question si compliquée qu'il doit être presqu'impossible de la résoudre directement et complètement; niais on peut approcher du but que l'on se piopose par une espèce de tâtonnement, qui consiste à se donner une ligne qui soit tangente à la calotte de minimum, et qui n'aille rencontrer nulle part l'espace extérieur.

Essayez le plan de défilement passant par cette tangente, c'est-à-dire, faites, pour ce plan, les opérations indiquées précédemment.

Par des essais, qui seront plus ou moins longs, en raison de votre experience, vous trouverez que la tangente, reculée à propos sur le revers de la calotte, convergeant et s'inclinant vers les parties basses des hauteurs dominantes, se relevant par conséquent et s'éloignant des mêmes hauteurs par son autre extrémité, vous donnera enfin, sinon absolument la meilleure solution, du moins une solution satisfaisante.

Lisez Mémoire sur le défilement, *dans le quatrième cahier de l'Ecole;* Les Manuscrits de M. d'Obenheim, sur le défilement. *(Quelques fragmens ,sans planches, dont j'ai eu un instant la possession, me font regretter, pour vous, ainsi que pour moi, de n'avoir pu me procurer ces Mémoires.)*

VINGT-HUITIEME LEÇON.

ORDRES DE BATAILLE.

L'ORGANISATION et l'emploi des armées, ai-je dit dans la première Leçon, sont deux des objets principaux de l'art de la guerre. Je vous ai fait connoître l'une en vous entretenant des différentes armes actives ; mais , quoique nous n'ayons fait qu'effleurer ce qui concerne spécialement l'infanterie et la cavalerie, et que nous ne nous soyons arrêtés qu'un peu plus sur l'artillerie, nous avons été tellement retenus par toutes les applications à la géométrie descriptive, dont la fortification nous a fourni l'occasion, que la définition de la science militaire est déjà un peu éloignée, et qu'il étoit à propos, je pense, de vous la rappeler, pour que vous vissiez mieux la liaison de ce qui précède avec ce que je vous dirai sur l'emploi des armées.

Ce sera peu de chose : cela se réduira, pour ainsi dire, à des définitions, et il ne peut en être autrement par plusieurs raisons que je vous ferai entrevoir toutes à la fois, en disant qu'il s'agit d'une science, dont les principes doivent se déduire des causes de tous les événemens militaires, et s'inculquer par la pratique, ou plu-

tôt, et d'un seul mot, en ajoutant qu'il s'agit de la science des généraux.

Je vais commencer par vous exposer la manière dont l'armée est disposée sur le terrain qu'elle occupe. Tous les corps qui la composent sont placés par le général sur les parties du terrain qui leur conviennent, et à portée de pouvoir se soutenir les uns les autres; ainsi, par exemple, les terrains variés et embarrassés seront occupés par l'infanterie, à l'exclusion de la cavalerie qui garnira de préférence les trouées et les terrains unis sur lesquels il lui est possible de manœuvrer; si la cavalerie s'appuie à un bois , on y placera de l'infanterie, et particulièrement de l'infanterie légère, pour couvrir les flancs de la cavalerie que l'ennemi viendroit inquiéter à la faveur de ce bois. Les différens corps, réunis en brigades et en grandes divisions, plus ou moins fortes, seront placés sur une même ligne, droite ou courbe, ou de toute autre manière que le général jugera à propos, eu égard à la nature du terrain, à la disposition de l'ennemi et au projet qu'il a conçu. Cette masse de troupes, ayant telle disposition que l'on voudra imaginer, se nomme le corps de bataille ou l'armée proprement dite. Le général, entouréde son état-major, est au milieu d'elle, un peu en arrière, en un point duquel il puisse la diriger; mais comme cette armée ne peut pas être toujours sur pied, puisqu'elle a des besoins à sa-

tisfaire, qu'il faut que les individus dorment mangent et se reposent, et que dans ces momens il seroit dangereux qu'elle fût surprise elle détache en avant, du côté de l'ennemi ,à une journée de marche, plus ou moins, certains corps pris dans toutes les armes, formant par conséquent une petite armée, dont la force est environ le dixième de l'armée principale, Cette petite armée, dirigée par un général actif, vigilant et chargée de garder celle dont elle est détachée, se nomme *avant-garde.* Par les mêmes Faisons, celle-ci a aussi, un peu avant, un détachement, qui lui-même est précédé de quelques petits pelotons, dont les hommes vont çà et là à la découverte; s'ils aperçoivent l'ennemi, ils en donnent avis au corps immédiatement derrière eux, et, de proche en proche, au général qui fait soutenir les corps avancés par d'autres troupes, ou, s'il croit ne pouvoir résister, il est du moins averti de la présence de l'ennemi, et agit selon qu'il avise bien.

La surveillance est de même nécessaire sur les côtés ou les flancs de l'armée, et on y place aussi des éclaireurs, des vedettes; mais si la proximité de l'ennemi, ou la nature du mouvement, donne lieu de craindre quelque chose sur ces points, on évitera d'être attaqué à l'improviste, en protégeant ou couvrant ces points à quelque distance par des corps flanqueurs.

Pour ce qui est des derrières de l'armée, ils

sont couverts, protégés par l'arrière-garde qui a encore pour destination honorable de rétablir les affaires dans une action malheureuse: c'est dans cette vue qu'on la compose de troupes d'élite et aguerries, que les avantages de l'ennemi ne feront qu'animer à lui disputer la victoire, et auxquelles les désastres de celles qui les précédent, n'inspireront que le désir de rappeler la fortune et d'acquérir de la gloire.

On considère donc dans une armée, 1° le corps de bataille ayant une aile droite, une aile gauche et un centre, le tout formé par lignes ou autrement, et destiné à combattre dans les actions générales; 2° l'avant-garde, poussant l'ennemi lorsque l'armée marche en avant, et qu'il ne veut pas accepter le combat, auquel cas l'avant-garde se replieroit sur le corps de bataille; 3° les corps flanqueurs; 4° l'arrière-garde, nommée aussi réserve à cause de l'usage qu'on en fait pour porter un coup décisif vers la fin d'une action dont il est à craindre que le succès soit douteux.

On voit, 1° que plus l'armée sera nombreuse, plus les avant-gardes, les petits corps détachés, les vedettes, plus enfin les subdivisions avancées pour sa sûreté seront nombreuses et espacées; de sorte que les altercations entre les parties avancées des deux armées, pourront avoir lieu sans que ces deux armées y prennent part; 2° que l'avant-garde doit être composée de trou-

pes d'élite et robustes, puisque l'on peut concevoir une campagne pendant le cours de laquelle il n'y ait que des affaires d'avant-garde. Ce service est donc très-fatigant, ce qui engage le général à renouveler quelquefois les corps qui ont trop souffert.

Dans une retraite, l'avant-garde devient arrière-garde et soutient les efforts de l'ennemi lorsqu'il cherche à entamer l'armée, et à la provoquer à un engagement qu'elle a intérêt d'éviter.

Par ce qui précède, il est clair que la proportion de l'infanterie à la cavalerie, dans une armée, dépend de la nature du pays où la guerre aura lieu, du genre de guerre que l'on fera , et de la proportion qui existe chez l'ennemi entre ces deux armes: il en faudra moins, dans un pays difficile, pour une guerre de sièges et vis-à-vis-d'un ennemi qui en aura peu. La proportion moyenne est que la cavalerie soit le cinquième de l'infanterie.

La maxime fondamentale de l'art de la guerre est D'ETRE PLUS FORT QUE L'ENNEMI AU POINT PRINCIPAL DE L'ATTAQUE, ce qui nous porte naturellement à considérer, 1° la disposition des forces ou l'armée en repos; 2° les moyens de réunir ces forces sur le point d'attaque ou l'armée en mouvement; 3° l'armée en action.

La disposition des forces, l'ordre qui doit fixer la position respective de leurs élémens, se

nomme *ordre de bataille*, puisque l'on ne s'assujétit à cet ordre, que dans la vue de donner bataille et de remporter la victoire.

L'ordonnance, comme vous savez, est la manière de ranger les hommes, ou de les placer par rangs et par files; l'ordre de bataille est la manière de disposer les différentes armes sur un terrain, suivant sa nature, la disposition de l'ennemi et les vues du général. Mais comme l'on emploie quelquefois le mot ordre de bataille lorsqu'il s'agit de l'ordonnance, on prévient toute équivoque en nommant *ordres de bataille généraux* les différentes dispositions d'armées. *(Voyez fin de la* 2e *Leçon.)*

Nous avons vu que les hommes, qui sont les élémens des bataillons, se plaçoient les uns à côté des autres pour former un rang, ici nous placerons des bataillons, les uns à côté des autres, pour former une *ligne de bataille,* laquelle sera pleine ou à intervalle, suivant que les bataillons en seront contigus ou distans les uns des autres.

Si l'ordre de bataille est formé de deux lignes, la seconde sera en arrière de l'autre, de la grande portée du fusil, afin de n'avoir pas à souffrir d'un combat auquel elle ne prend pas une part active.

Dans le cas où ces lignes seront à intervalles, les bataillons de la seconde ligne seront vis-à-

vis des vides de la première, et à cause de cela, l'ordre de bataille sera dit *en quinconce.*

Si, mettant ces diffèrens ordres en opposition, vous vous rendez compte, par un croquis, de leur force respective, vous trouverez que l'ordre plein est plus fort que celui à intervalles, puisque les bataillons de ce dernier, indépenpendamment du combat de front qu'ils ont à soutenir, sont encore pris en flanc par les pelotons extrêmes des bataillons répondans à leurs intervalles, ces pelotons faisant pour cet effet des quarts de conversion à droite et à gauche, et rejoignant, après la défaite de l'ennemi, le centre de leurs bataillons respectifs, pour faire tête aux réserves qui pourroient s'avancer. Ces centres n'ayant point combattu, sont par conséquent en ordre et servent de noyau, de contrefort aux bataillons qui, ayant combattu, sont un peu désunis. La ligne se reforme, à la faveur de leur bonne contenance, et poursuit ses avantages.

Si nous comparons l'ordre plein sur une ligne avec l'ordre en quinconce, nous verrons que les deux lignes de ce dernier seront battues l'une après l'autre, et que lorsqu'il est arrivé le contraire, cela n'a pu avoir pour cause une meilleure disposition de l'ennemi, puisque s'il n'avoit formé non plus qu'une seule ligne pleine, à plus forte raison elle auroit eu de même l'avantage.

Si les deux ordres opposés étoient pleins, mais que dans l'un les hommes fussent moins pressés que dans l'autre, ce dernier seroit le plus fort, en supposant la bravoure la même dans les deux armées, et en supposant aussi que l'ordonnance est la même, c'est-à-dire que le nombre des rangs est le même.

Le général qui formera son armée sur une seule ligne pleine, pensera que des forces réunies sont plus difficiles à battre que des forces divisées. Celui qui préférera avoir deux lignes plutôt qu'une, voudra se ménager deux chances de succès; mais de ce qu'il semble par les comparaisons faites il y a un instant, que le premier agit plus en conformité des maximes de guerre, vous ne devez pas en conclure qu'il ne faille pas avoir des troupes en réserve, à l'abri des projectiles ennemis, à portée d'envoyer des renforts aux corps qui seroient poussés, ou de remplacer ceux qui auroient trop souffert; mais la proportion de la réserve au corps de bataille ne doit pas être si forte que ce dernier en soit par trop affaibli, car ce seroit retomber dans Pin convenient de morceler l'armée en plusieurs lignes.

Mais l'armée est composée d'infanterie et de cavalerie, et il s'agit de voir comment elles doivent être placées l'une à l'égard de l'autre: un usage qui a régné long-temps, consistoit à placer cette dernière sur les deux flancs, sans

doute dans la vue de les protéger et de les renforcer; car on sait que, dans une armée , comme dans une troupe, les flancs en sont les parties foibles. Il arrivoit de là, dans une armée nombreuse, que la cavalerie des ailes étoit trop éloignée du centre de l'infanterie pour la protéger efficacement, et c'est cependant un des caractères d'une bonne disposition, que les armes se soutiennent les unes les autres, et occupent d'ailleurs des terrains qui leur conviennent, ce qui ne pouvoit arriver que par hasard dans un ordre fixé ainsi à l'avance.

Plusieurs auteurs ont donné des plans relatifs au mélange des armes.

Le maréchal de Puy-Ségur regardant l'infanterie comme se suffisant à elle-même, soutient la cavalerie par de gros bataillons, formant, en avant, des espèces de bastions mobiles, assez distans les uns des autres, pour qu'ils ne puissent se nuire par leurs feux croisés sur la cavalerie ennemie qui tenteroit,sans doutesans succès, de charger les escadrons formant les courtines, et n'auroit alors d'autre parti à prendre que de se diriger sur ces bataillons pour essayer de les enfoncer, ce qui probablement ne lui réussira pas davantage.

Le roi de Prusse assure l'infanterie par des bataillons, placés en potence, entre l'extrémité des lignes. La cavalerie, placée en dehors, à hauteur de la seconde ligne, est destinée à

prendre en flanc l'infanterie de l'ennemi; mais comme cela ne peut avoir lieu sans que cette cavalerie ne prête elle-même le flanc à celle qui lui est opposée, Frédéric place des dragons en arrière des ailes de la grosse cavalerie, et place aussi en arrière de ceux-ci, et par les mêmes motifs, des hussards ou autre troupe légère.

Le maréchal de Saxe soutient l'infanterie des deux lignes, en plaçant, derrière chacune, de distance en distance, des colonnes de cavalerie; soutient la cavalerie par de gros bataillons; enfin met en interligne perpendiculairement aux extrémités de l'infanterie, des bataillons appuyés intérieurement par de la cavalerie.

D'autres généraux ont lardé l'une des armes par des pelotons de l'autre arme; mais on trouve à cette disposition plusieurs inconvéniens qui résultent de la différence qui existe dans la vitesse et dans la façon de combattre de ces deux armes. Il y a une grande différence entre mêler confusément les deux armes et les disposer à portée de se soutenir mutuellement.

Les flancs de l'ordre de bataille doivent être appuyés à des obstacles naturels, si on veut recevoir le combat; mais comme, dans ce cas-là même, il convient de marcher au-devant de l'ennemi, il ne faut pas trop compter sur ces obstacles, et il est à propos d'y suppléer par des dispositifs de troupes. On peut encore renforcer le front ou quelques parties de l'armée

en occupant quelque village qui en soit proche, ou en construisant quelques redoutes ou autres ouvrages de fortification de campagne.

Si maintenant nous considérons les ordres de bataille, non plus en eux-mêmes, abstraction faite d'une armée ennemie, mais, dans l'hypothèse de deux armées en présence, nous emploierons de nouveaux noms pour désigner la position relative des forces opposées.

L'armée attaquera l'ennemi de front, en l'abordant dans toute l'étendue de son ordre de bataille, c'est-à-dire en *ordre parallèle,* ou bien elle ne l'attaquera que dans un point principal, en refusant la droite ou la gauche, par la distance, par des obstacles naturels ou artificiels, ou par d'autres moyens qui permettront de renforcer l'aile engagée. Cet ordre est dit *ordre oblique,* et vous voyez, par sa définition, qu'il n'est pas nécessaire, pour avoir ce nom, que les fronts des deux armées soient mathématiquement ou strictement disposés obliquement, l'un par rapport à l'autre.

Dans l'ordre parallèle, l'action est nécessairement plus meurtrière et plus décisive: presque tous les corps étant engagés, le général manque de moyens pour renforcer les endroits qui souffrent, et la victoire est moins le résultat de sa science que celui de la bravoure des soldats. Cet ordre n'est plus mis à exécution dans les batailles; mais si l'occasion s'en pré-

sentoit, on pourroit cependant l'employer dans le cas où il entraîneroit la ruine complète de l'ennemi.

L'ordre oblique, dit M. de Guibert, est l'ordre de bataille le plus usité, le plus savant, le plus susceptible de combinaisons, l'ordre qui convient également aux armées inférieures et aux armées supérieures; à ces dernières, pour faire un plus grand usage de la supériorité de leurs forces; à ces premières, pour suppléer à leur infériorité.

L'ordre oblique présente plus de ressources au général habile pour lutter contre des forces supérieures, en ne s'engageant qu'autant qu'il le veut, et pouvant faire sa retraite quand il le juge à propos. Cet ordre donne au général la faculté de joindre l'ennemi par les flancs, de le tourner, de porter des forces supérieures au point d'attaque, et de rendre inutile la plus grande partie de celles qui lui sont opposées.

L'ordre oblique, strictement dit, peut s'exécuter par *échelons,* c'est-à-dire, chaque bataillon et escadron se laissant dépasser du côté vers lequel on veut attaquer, par le bataillon ou escadron qui est à côté de lui, d'un certain nombre de pas, plus ou moins considérable, suivant le degré d'obliquité que l'on veut donner à l'ordre de bataille, toute la partie qui doit attaquer étant cependant renforcée et formant une espèce de marteau en avant.

Cette dispostion par échelons vaudra mieux encore, si au lieu d'être formée par bataillon et par escadron, elle l'est par brigade ou par division, ces corps étant disposés de manière à pouvoir se donner la main au besoin.

L'ordre oblique peut se former sur la droite sur la gauche, ou sur le centre, et l'angle d'obliquité sera d'autant plus ouvert que le général ennemi sera plus habile et son armée plus forte.

L'ordre oblique de circonstance est celui qui est relatif aux différentes circonstances influentes; mais on ne peut l'étudier qu'à la guerre et en méditant les campagnes des grands généraux.

Extrait de la relation de la bataille de Ma-
» rengo: « Toute notre cavalerie et quinze
» pièces de canon étoient masquées derrière des
» vignes, et placées dans les intervalles des ré-
» gimens du général *Desaix*, dont les premier et
» troisième bataillons étoient en colonne derrière
» les ailes du second déployé en bataille. L'at-
» taque continuoit à être extrêmement vive
» entre les deux armées.

» Au milieu de ces mouvemens si compli-
» qués, et dans la chaleur d'une bataille si opi-
» niâtre, il devenoit difficile de saisir les rap-
» ports des dispositions rapides et variées qui
» s'exécutoient; mais la confiance en la victoire
» fut toujours entière dans la tête du chef qui

» les dirigeoit, bien que les Autrichiens parus-
» sent eux-mêmes en avoir la certitude. »

Revenons sur la position des deux armées après ce mouvement. « Le premier échelon de
» la seconde ligne de réserve, commandé par
» le général *Carra-Saint-Cyr*, occupoit Castel-
» Ceriolo. Il s'étoit barricadé dans le village,
» et tenoit en respect la cavalerie ennemie qui
» étoit aussi menacée sur la route de Salé. Les
«grenadiers de la garde étoient placés diago-
» nalement en arrière sur la gauche de Castel-
» Ceriolo, l'échelon du général *Lannes* diago-
» nalement en arrière sur la gauche des gre-
» nadiers.

» Le général *Desaix* étoit posté devant San-
» Giuliano, diagonalementen arrière sur la gau-
» che du général *Lannes*, avec quinze pièces
» d'artillerie. Toute notre cavalerie étoit placée
» en colonnes dans les intervalles, afin de pro-
» fiter du premier mouvement favorable pour
«agir, le corps du général *Victor* diagonale-
» ment en arrière sur la gauche du général *De-*
» *saix*.

» Il étoit six heures du soir, etc. »

(25 *prairial an XII*, 14 *juin* 1804.)

Lisez les Ouvrages de M. de Guibert ; Mémoires militaires de LIoyd.

VINGT-NEUVIEME LEÇON.

POSITIONS MILITAIRES ET CASTRAMETATION.

Positions militaires.

IL est impossible de concevoir un ordre de balaille quelconque sans penser en même temps au terrain sur lequel sont placées les troupes: vous en avez eu la preuve dans le court passage de la relation de la bataille de Marengo, que je n'avois extrait alors que pour vous montrer que l'ordre de bataille oblique, par échelons, et par *masses,* étoit celui qui se prétoit le mieux aux combinaisons du génie.

Mais, de l'influence du terrain sur les ordres de bataille, il résulte que l'armée n'occupera pas le premier terrain qui se présentera, et que le général devra discerner celui qui remplit les conditions propres à favoriser le plan de campagne. On appelé *position militaire* un terrain qui offre les avantages que peut désirer l'armée qui l'occupe. En général, une position mili-

taire doit offrir un air pur, de l'eau, du bois; elle doit avoir ses flancs bien appuyés à des obstacles naturels ou artificiels, ses derrières bien assurés et libres, et son front plus ou moins couvert selon que l'armée est sur la défensive ou sur l'offensive, mais, dans ce dernier cas, toujours suffisamment à l'abri d'une attaque imprévue; il faut encore qu'une position ait une étendue proportionnée à la force numérique de l'armée et que celle-ci puisse en déboucher pour se porter sur l'ennemi ou ailleurs.

Les positions militaires ne sont pas bonnes, toutes au même degré, parce que chacun des avantages qu'elles devroient réunir ne s'y trouve pas complètement. Telle position peut être bonne prise dans un sens, et ne rien valoir prise dans le sens opposé; telle autre peut être bonne pour un certain nombre de troupes et être désavantageuse pour un nombre plus grand ou plus petit; enfin un certain concours de circonstances peut donner une grande importance à telle position qui, dans d'autres, n'en auroit aucune. Mais les positions à double front, ou qu'il est toujours avantageux d'occuper, sont rares.

Il est hors de doute, dit M. de Guibert, qu'en général les positions courtes ne soient plus avantageuses à défendre que les positions étendues: il est hors de doute que, si un gé-

néral peut remplir également tous les objets qu'il doit avoir en vue, relativement aux circonstances, il ne lui soit personnellement plus avantageux de choisir une position resserrée qu'une position étendue; puisque dans la position resserrée il peut tout embrasser, tout voir, tout conduire; au lieu que dans la position étendue, une partie de ses troupes, de son terrain et de sa disposition étant presque toujours hors de sa vue, il est obligé de s'en rapporter à d'autres qu'a lui-même; et qu'ainsi il se trouve dans la pénible situation d'être responsable des événemens, et de ne pouvoir pas toujours les diriger.

Mais une position n'est en soi-même ni resserrée, ni étendue; elle n'acquiert cette dénomination, qu'en la considérant relativement à la force de l'armée qui doit l'occuper, et à celle de l'ennemi qui peut l'attaquer. Telle position étendue est avantageuse si elle est couverte d'obstacles qui réduisent l'attaque à des points, de manière à ce qu'une armée qui seroit insuffisante à une position de même développement dans un terrain plus ouvert, lui suffise. Telle position resserrée peut au contraire être désavantageuse; elle n'a qu'à manquer de profondeur; elle n'a qu'a pouvoir être embrassée par ses flancs.

Mais ce n'est pas seulement relativement a l'objet de combattre et au nombre de troupes

qu'on a pour l'occuper, comparé avec celui qu'a l'ennemi pour l'attaquer, qu'une position est bonne ou mauvaise. Une position sera en vain resserrée et inattaquable; elle n'en sera pas moins une mauvaise position, si les troupes y sont sans commodités; si elle ne couvre pas les points d'où l'armée tire ses subsistances, ou les autres points qui lui sont importans à couvrir; si enfin elle ne favorise pas ses opérations ultérieures, en même temps qu'elle contrarie celles de l'ennemi. En envisageant les positions sous tous ces rapports on doit être porté à croire qu'ils imposent presque toujours la nécessité de s'étendre, et que les positions resserrées sont plus souvent défectueuses que les positions étendues.

§ II.

Castramétation.

L'armée, stationnaire sur une position militaire, doit, dans les momens de repos, ne pas y être exposée aux intempéries des saisons. On nomme *tentes* ces couverts, ces abris en toile forte que, pour remplir cet objet, l'on distribue aux troupes, et *la castramétation* est la manière de disposer les tentes d'un *camp.*

Une tente a, à peu près, la forme d'un comble: sa carcasse, ou sa charpente, se compose d'un *faîte* de deux mètres de longueur,

soutenu par un *mât,* poinçon ou fourche de vingt-quatre décimètres de hauteur, maintenu par deux goussets ou *liens,* qui se démontent pour rendre le transport plus facile. La *couverture* en coutil forme un toît, composé de deux longs pans et de deux croupes qui, en s'arrondissant, se raccordent avec eux. Les toiles sont tenues tendues par des piquets à crosse, et la porte n'est autre chose qu'une coupure faite, de haut en bas, dans le milieu d'un des longs côtés dont les deux bords se recroisent pour la fermer. Telles près à près que fussent les attaches en ficelle dans lesquelles passent les piquets, on ne pourroit pas faire joindre exactement la tente avec le terrain, mais on remédie à cet inconvénient en cousant au coutil une bande traînante, nommée *toile à pourir,* sur laquelle les soldats rejettent la terre d'un petit fossé extérieur qui reçoit l'égoût de la tente.On fait pour les officiers des tentes plus commodes, et riches en proportion des grades.

La tente, si on veut admettre ce rapprochement, représentant une chambrée de soldats, devra contenir une escouade, par exemple, de douze hommes; sa base devra donc avoir vingt-quatre mètres carrés de surface, parce qu'un homme couché et ses effets couvrent, à peu près, deux mètres de longueur sur un de largeur. Il faut donc que la figure qui donnera cette surface soit susceptible de se partager en

rectangles de deux mètres sur un, et nous regarderons en conséquence une tente comme couvrant un espace rectangulaire de six mètres sur quatre.

Il y auroit peut-être quelques avantages à loger un peloton ou une section sous une longue tente: M. le maréchal de Saxe l'a proposé pour la cavalerie, hommes et chevaux.

Il n'est pas possible que la position offre assez de maisons pour loger les troupes; mais, quand cela arriveront, il est d'expérience qu'une armée cantonnée, ou logée chez les habitans, n'est pas aussi convenablement que campée, tant par rapport à la discipline que par rapport à sa sûreté vis-à-vis de l'ennemi.

Il seroit contraire au bon ordre , à la surveillance et à la salubrité, de jeter au hasard les tentes sur le terrain, et c'est pour cette raison, plutôt que pour satisfaire l'œil, qu'il n'est pas libre à chacun de s'orienter comme il le desireroit, et que le camp est divisé par des rues droites qui le traversent de la tête à la queue.

Un corps arrive sur un terrain, il s'y dispose comme s'il devoit y combattre, en ordre de bataille déployé, attendant que le camp soit indiqué, à peu près comme lorsqu'un régiment attend, sur une place-d'armes, la distribution des billets de logement. Le camp ne peut avoir lieu précisément sur la place même

où il faudroit combattre, c'est-à-dire sur la place occupée, en ce premier moment, par la troupe; il ne peut non plus être établi en avant, puisqu'il ne faut pas embarrasser le champ de bataille, mais on lui destinera le terrain en arrière, sur autant de largeur qu'en emporte le front de la troupe.

Cependant, il faut remarquer que, si le terrain affecté au camp de chacun des corps ne peut dépasser à droite, ni à gauche, celui occupé par ce corps en bataille, parce qu'alors les différens camps partiels empiéteroient les uns sur les autres, il n'y a aucun inconvénient à resserrer le front des camps.

Quant à la profondeur, elle doit être telle qu'il ne faille pas trop de temps à la troupe pour, en cas d'alarme, se former à la tête du camp, en avant du *front de bandière,* ou ligne droite qui touche, vers le champ de bataille, les deux tentes les plus avancées de chaque rue.

La direction des rues doit être perpendiculaire au front de bandière, puisque c'est dans ce sens que les soldats ont à marcher; dirigés parallèlement au front, les soldats débouche-roient par la droite et par la gauche du camp, pour revenir se former, ce qui seroit moins naturel, plus long et contraire à la police.

On peut former les rues avec les tentes destinées à deux compagnies, en prenant chaque compagnie pour former un des côtés de la rue.

On peut aussi avoir autant de rues que de compagnies, et alors le camp aura plus de largeur et moins de profondeur.

Les tentes bordent les rues suivant le côté où existe la porte; par conséquent elles prennent quatre mètres chacune sur la largeur du camp.

Les tentes formant le côté d'une rue doivent être séparées de celles formant le côté contigu de la rue voisine, afin que l'on puisse remédier aux accidens; cette ruelle, ou petite rue, peut être fixée à deux mètres, et il y en aura, par chaque camp partiel, une de moins que de grandes rues.

Connoissant le nombre de compagnies composant le bataillon dont il faut déterminer le camp, sachant si chaque file de tentes doit être formée d'un peloton ou d'une section, on saura combien il y aura de grandes rues, et par conséquent aussi, combien de files de tentes et combien de petites rues.

Faisant le total de la partie du front de bandière prise par les tentes et par les petites rues, retranchant ce total du nombre de mètres adopté pour la longueur du front de bandière; et enfin divisant le reste de cette soustraction par le nombre des grandes rues, on aura la largeur de chacune d'elles, qui doit être au moins de cinq mètres.

Pour avoir la profondeur du camp, il faut

connoître la force du bataillon et pour combien d'hommes une tente est donnée; car, sachant alors quelle portion du bataillon campe sur une même file, on a le nombre de tentes de cette file et celui des petites rues laissées entre chacune, dans le sens de la profondeur comme l'on a fait dans celui de la largeur. Il ne reste plus qu'à multiplier le premier nombre par six, le second par deux, et à ajouter les deux produits pour avoir la profondeur du camp des soldats.

Mais, en avant du front de bandière, à cinq mètres, se plantent les drapeaux; à cinq mètres plus loin sont formés les faisceaux d'armes, recouverts des manteaux d'armes, s'il fait mauvais temps. En arrière du camp des soldats, à dix mètres, sont creusées les cuisines; plus loin, à dix, vingt-cinq et quarante mètres des cuisines, sont respectivement les tentes du petit état-major, des lieutenans et sous-lieutenans, et des capitaines. Enfin, à vingt mètres en arrière des capitaines, est le grand état-major qui occupe dix mètres, tant par ses tentes personnelles que par celles de ses domestiques. En sorte qu'il faudra, d'après nos suppositions, tant soit peu forcées, ajouter quatre-vingt-dix mètres à la profondeur du camp des soldats, pour avoir la profondeur totale du camp d'un bataillon.

Voici en quels termes M. de Guibert fait 1'éloge de notre castramétation : « Elle conserve

» chaque compagnie dans son ordre habituel.
» Elle met les soldats entre leurs faisceaux d'ar-
» mes d'une part, et leurs cuisines de l'autre,
« Ces premières se trouvent distribuées sur la
» ligne du front, de manière qu'en cas d'alarme,
» y courir et se trouver dans la formation habi-
» tuelle, qui est en même temps la formation
« de défense, est pour tous les soldats qui com-
» posent ce bataillon, l'affaire d'un moment.
» Les cuisines se trouvent derrière les tentes des
» compagnies, par conséquent à portée d'elles,
» sous les yeux des soldats, et de manière à ne
» point faire craindre des accidens du feu. Les
» officiers se trouvent à portée de leurs trou-
» pes; chaque grade dans son alignement sé-
» paré, chaque officier avec le terrain qu'il lui
» faut précisément; de manière que, dans au-
» cune partie du camp, il n'y a ni embarras ni
» confusion. Le camp se trouve de tous côtés
« bien aéré, et percé par des rues qui font à la
» fois sa commodité et sa salubrité. Les unes
» servent aux compagnies pour se rassembler,
» et pour tous les details intérieurs de la disci-
» pline; les autres pour tous les détails de com-
» modité et pour l'écoulement des eaux. En
» avant de ce camp est un front de bandière
» suffisamment spacieux, qui est la place d'ar-
» mes du bataillon. Par ce front de bandière,
» toutes les parties du camp peuvent se com-
» muniquer; tandis que les grands intervalles

» des bataillons servent en même temps de dé-
» bouchés pour traverser le camp, et pour 1a
» communication des lignes. »

Dans la cavalerie, une tente de six mètres sur quatre ne peut contenir que huit hommes à cause des équipages qu'il faut mettre à couvert.

Les chevaux sont attachés à une grosse corde fixée à de forts piquets qui sont plantés en terre des deux côtés des grandes rues, à quatre mètres de distance des tentes, et ils sont supposés avoir la croupe à quatre autres mètres vers la ligne-milieu de la rue; ensorte que la quantité constante qu'il faut retrancher de la longueur du front de bandière, se monte à vingt-quatre mètres par chaque grande rue, plus, autant de fois deux mètres qu'il y en a de petites. Divisant le reste par le nombre de grandes rues, on en a la largeur entre les croupes des chevaux, et elle doit être de cinq mètres au moins.

Connoissant le nombre de chevaux attachés à une même cinquenelle, et le multipliant par douze décimètres, qui est l'épaisseur moyenne d'un cheval: ajoutant au produit, 1° autant de fois deux mètres qu'il y a de tentes pour que les hommes puissent passer; 2° deux fois quatre mètres pour que les chevaux extrêmes n'aient jamais la croupe en dehors de l'alignement des premières et des dernières tentes, on aura la profondeur du camp des cavaliers.

Ayant la profondeur du camp, retranchons-en autant de fois six mètres qu'il y a de tentes dans la file; le reste, partagé également entre ces tentes, indiquera l'intervalle qu'il faut laisser entre chacune, intervalle qui se présente à propos pour y déposer les fourrages. Remarquez que la dernière tente de la file a ses fourrages tout à côté de ceux de l'avant dernière.

Dans la cavalerie, les capitaines se placent sur la même ligne que les lieutenans, parce que le camp de chaque compagnie a plus de largeur; ce qui réduit à soixante-quinze mètres ce qu'il faut ajouter à la profondeur du camp des cavaliers, pour avoir celle du camp total.

La forme du camp d'une division d'artillerie, se déduit de ce qu'elle est composée de quatre canons et deux obusiers , auxquels il faut joindre huit caissons de munitions pour les canons et six pour les obusiers, un affût de rechange pour les premiers et un pour les seconds, une forge pour la division et une pour le train, enfin, trois fourgons ou chariots pour les rechanges; ce qui fait en tout vingt-sept voitures, dont trois sont tirées chacune par quatre chevaux, et toutes les autres chacune par six; par conséquent cent cinquante-six chevaux et soixante-dix-huit conducteurs, sans compter les officiers et les sous officiers avec leurs chevaux.

A cause de ce grand attirail, on donne vingt-

quatre tentes pour le train, et huit ou six pour la compagnie qui est de soixante-six hommes ou de cinquante-quatre, selon qu'elle est à cheval ou à pied.

Entre les différentes dispositions que l'on peut imaginer, adoptons celle de ranger les voitures sur trois rangs, dans un grand carré, dont le front sera libre, chacun des côtés couvert par l'un des camps des équipages relatifs au premier et au deuxième rangs de voitures, et les derrières, à quinze mètres de distance, couverts par le camp de la division et par celui des équipages relatifs au troisième rang de voitures, ce dernier camp ayant la gauche de celui de la troupe.

En général, quand on s'est rendu compte de la composition d'une troupe, et de tous ses accessoires en chevaux, voitures et outils, il ne s'agit plus que d'adapter au terrain une disposition simple, qui sépare les choses de différentes natures, et qui facilite le service des agens subalternes, en même temps qu'elle favorise la surveillance des chefs.

Les sous-officiers tracent les camps partiels sur le terrain, par le moyen de fiches et de trois cordeaux; l'un sert à élever des perpendiculaires, les deux autres à prendre les mesures de front et de profondeur, lesquelles y sont indiquées par des marques rouges ou noires, attachées de distance en distance.

J'ai réuni dans une même leçon Ia castramétation avec ce que je vous ai dit touchant les positions militaires ou le choix des camps; mais il ne faut pas confondre et mettre sur la même ligne, une opération pour ainsi dire manuelle, qui ne demande qu'un esprit d'ordre, et une des parties de l'art de la guerre, qui, selon l'expression de M. de Guibert, exige le plus qu'un général ait la tête vaste, les pensées profondes et le jugement rapide.

Lisez l'Instruction pour le campement de l'Infanterie.

TRENTIEME ET DERNIERE LEÇON.

MARCHES, ROUTES ET PONTS.

§ Ier.

Lignes d'opérations.

POUR amener les forces au point principal de l'attaque, il est nécessaire que l'armée exécute différens mouvemens qui changeront en quelque sorte son attitude. Ces mouvemens se feront dans 1'éloignement de l'ennemi ou à sa proxi-

mité. Dans le premier cas, la disposition de l'armée dépendra de moins de circonstances; on n'aura principalement à considérer que la contrée à parcourir, et la ligne joignant les points dont il faut s'emparer. Cette combinaison est la suite des vues politiques et l'objet de la *stratégie*. Dans le second cas, on aura à combiner les mouvemens et l'ordre de bataille d'après ceux de l'ennemi, et c'est l'objet de la tactique générale, ou *grande tactique* comme l'ordonnance, les évolutions et ce qui concerne les détails des petits corps sont celui de la *petite tactique*.

Les contrées qu'il faut traverser pour joindre l'ennemi, et qui, sous les rapports topographiques, militaires et politiques, rendent plus facile une guerre d'invasion; les fleuves, les chaînes de montagnes et les obstacles naturels ou artificiels qui favorisent la guerre défensive, forment ce que l'on nomme *zones d'opérations*, ou *lignes d'opérations territoriales*, offensives ou défensives.

La manière dont le plan de campagne du général embrasse la zone d'opérations, soit pour la parcourir, soit pour la couvrir, est une *ligne d'opération manœuvre*.

Ainsi l'Allemagne, la Suisse et l'Italie sont trois zones d'opérations qu'il faut que les armées françaises traversent pour attaquer l'Autriche. Le Rhin et les Alpes étoient deux lignes

territoriales defensives pour l'ancienne France, contre l'Allemagne et l'Italie.

Ainsi nous trouvons de beaux exemples, 1° de lignes manœuvres défensives, dans la dernière campagne de Turenne, sur le Rhin, en 1675, et dans les quatre du maréchal de Berwick, dans les Alpes du Dauphiné, il y a un siècle; 2° de lignes manœuvres offensives dans l'immortelle campagne de l'armée de réserve, en 1800.

Il faut éviter que la ligne d'opération-manœuvre prête le flanc à l'ennemi, et il est nécessaire que, de distance à autre, elle soit soutenue par des points de sûreté, afin que les convois soient sans cesse protégés et à l'abri d'être enlevés.

Le moyen le plus sûr de vaincre sans faire de grandes pertes est d'agir par des actions promptes et vives sur la ligne d'opération ennemie.

Les meilleures lignes sont celles qui présentent les forces réunies ou à même de se réunir pour tomber sur celles divisées de l'ennemi.

§ II.

Marches.

LES mouvemens d'une armée s'exécutent et ne peuvent s'exécuter que par des *marches*,

en quoi ils diffèrent essentiellement des évolutions, comme nous avons vu (pag. 34 et 41). Loin de l'ennemi, l'armée étend ses divisions, afin que la marche soit plus rapide, soit moins fatigante, et que l'on ait moins d'embarras pour les subsistances. A proximité de l'ennemi l'année, ou même chacune de ses grandes divisions, ne pouvant marcher en un seul corps, se divise en plusieurs, et marche presque toujours sur deux colonnes ployées sur le centre, s'il s'agit d'une marche de front, et par lignes ou par demi-lignes au plus, s'il s'agit d'une marche de flanc; les lignes, dans ce dernier cas, rompues par pelotons et formant deux ou plusieurs colonnes qui, après le mouvement, rétablissent l'ordre de bataille par de simples quarts de conversion.

Il faut considérer dans la marche le lieu, le temps, le dessein.

Si le pays est ouvert, il faut couvrir l'infanterie par la cavalerie et, suivant l'éloignement ou le voisinage de l'ennemi, placer le gros et menu bagage entre les colonnes, ou derrière elles avec une escorte suffisante. L'artillerie doit toujours, autant que possible, marcher proche de l'infanterie.

La marche se fera avec d'autant plus de precaution, c'est-à-dire, que les colonnes marcheront d'autant plus serrées et plus en mesure de se mettre en bataille, et elles observeront

leurs intervalles avec d'autant plus de précision, que l'ennemi sera plus proche.

Il faut que chaque colonne ait un chemin ouvert ou reconnu, ou du moins une direction sur laquelle elle puisse s'avancer à l'aide des travailleurs qui sont à sa tête.

La largeur des débouchés est relative aux principes de tactique d'après lesquels les troupes doivent marcher, c'est-à-dire, que cette largeur doit être d'environ vingt mètres pour qu'il y passe commodément une quinzaine d'hommes de front avec les officiers à cheval sur les deux flancs de la troupe.

§ III.

Routes.

Le chemin parcouru par une colonne, lorsqu'il est ouvert, à travers pays, par les ouvriers de l'armée et où souvent elle ne passe qu'une fois, se désigne par le nom de *débouché;* mais il peut être utile, pour un but militaire, permanent ou passager, d'établir une communication construite avec plus ou moins de recherche et de dépense, selon le temps qu'elle devra exister; cette communication se nomme *route militaire.* Quelque fois des troncs d'arbres, des pierres, des fascines, pourront remplir l'objet que l'on se propose; mais si l'objet de la route est permanent, on doit employer pour sa cons-

truction , les mêmes soins et les mêmes procédés que pour toutes les autres routes dont, sur ce point, elle ne peut différer.

Quant aux rapports militaires, il faut subordonner la brièveté et la commodité du chemin à sa sûrété, en évitant qu'elle prête le flanc à l'ennemi, ou qu'elle favorise sa marche en cas d'attaque de sa part.

Les routes projettées près des frontières exigent toutes que les ingénieurs des ponts et chaussées , et les officiers du génie s'accordent sur les conditions qu'elles doivent remplir.

§ IV.

Ponts.

Les rivières forment un obstacle aux mouvemens des armées, qui se présente très-souvent et que l'on surmonte parle moyen d'un pont dont l'espèce est relative à la nature de l'obstacle, et dépend des moyens dont on peut disposer.

En général tous es ponts militaires présentent un plancher formé avec des madriers placés dans le sens du courant et soutenus par cinq ou sept files de poutrelles dirigées perpendiculairement aux madriers: ils ne diffèrent guère que que par la manière dont le plancher est outenu au-dessus des eaux.

Si la rivière est peu profonde, on se sert de chevalets qu'on assujétit quelquefois contre le

courant. Si elle est profonde, médiocrement large et assez tranquille, on emploie l'équipage de pontons construits par l'artillerie et conduits à la suite de l'armée. Si on a affaire à un fleuve rapide, on rassemble en nombre suffisant les bateaux du pays, ou enfin, lorsque la rapidité est extrême, ou que le fond est un sable mouvant, on est obligé de recourir au moyen plus long des pilotis pour soutenir les travées du pont.

Ces trois espèces de ponts sont les plus usitées; mais il en est encore d'autres qu'on peut employer selon les circonstances.

Dans le pont de chevalets, on emploie des poutrelles de cinq à six mètres de longueur, dont les extrémités posent sur les chapeaux des chevalets, qui sont dirigés suivant le fil de l'eau. La première et la dernière travée sont soutenues par un seul chevalet et par la rive. Les chevalets doivent avoir au moins autant de longueur que les madriers, c'est-à-dire environ quatre mètres, selon la destination du pont; mais s'ils avoient plus de deux mètres de hauteur, il seroit difficile de les placer.

Les pontons sont des bateaux faits en feuilles de cuivre fixées sur une carcasse en bois. N'étant pas propres à la navigation, par leur peu de solidité, ils sont terminés carrément à chacune de leurs extrémités, afin de déplacer une plus grande quantité d'eau, et d'être plus portatifs.

Ils suivent l'armée, chargés sur des voitures ou haquets. Un ponton a environ six mètres de longueur, sur huit décimètres de hauteur; sa largeur est en-dessus de seize décimètres, et ils ne portent pas de fardeaux beaucoup au-dessus de deux mille kilogrammes, tandis que les bateaux ordinaires portent presque le double.

Les pontons et les bateaux sont espacés, tant plein que vide, attachés à une cinquenelle que l'on tend d'un bord à l'autre. Ils sont en outre retenus par des ancres du côté d'amont, et encore par des amarres et quelques ancres du côté d'aval.

Il est un pont sur des outres, lequel mérite une attention particulière; il est de l'invention de M. le capitaine Wilhiac, et la description s'en trouve dans l'Encyclopédie.

Les outres seroient faites avec du cuir préparé, de la toile vernissée ou toute autre matière imperméable.

Toutes les outres ont nécessairement la même forme. Le sac de l'outre est un cylindre dont la base elliptique supérieure est *fixée* à un exagone symétrique, pour qu'il n'y ait point de vides dans le plancher formé par leur rapprochement lors de l'assemblage des outres. La partie inférieure du sac est de même fixée à un plancher.

L'outre s'enfle ou se remplit d'air, par le moyen d'un double robinet en cuivre; et, dans

cet état, elle peut porter cinq cents kilogrammes. Quand elle ne doit pas servir, on laisse échapper l'air; on rapproche les deux planchers et on les attache: dans cet état, l'outre est comme renfermée dans une boîte, et ne pèse que trente-cinq kilogrammes.

Les outres peuvent servir dans tous les cas de passages de fleuves, rivières, ruisseaux, fossés, marais, etc.; et même dans le cas d'un débarquement maritime, elles se prêteront à tous les besoins des armées, sous des formes variées, ou de ponts ou de radeaux, et sans demander plus d'appareil ni d'autres moyens supplémentaires, que quelques amarres et le tablier ordinaire des ponts.

Je crois en avoir assez dit pour vous engager à lire la description de ce moyen d'une utilité générale et d'une grande économie sous le rapport de la construction et du transport.

Les radeaux, faits avec des arbres plus légers spécifiquement que l'eau, et joints ensemble, sont susceptibles d'être employés comme des bacs pour la communication d'une rive à l'autre.

En les bordant d'un parapet léger, en laine ou en madriers, ils sont propres à faire passer un détachement qui auroit quelque résistance à vaincre.

En supposant que l'eau pèse. 70,
Le peuplier pesera 26,

Le sapin.	35,
Le tilleul.	41,
L'orme.	46,
Le hêtre.	59,
Le chêne léger.	72,

Si on veut augmenter la surface d'un radeau, il faut mettre un premier lit d'arbres fixés entre eux à une certaine distance; fixer au-dessus un second lit un peu séparé du premier, et le recouvrir d'un plancher de madriers. Dans le calcul, il faudra ajouter ensemble les poids des arbres, du plancher, des assemblages en bois ou en fer, et des objets à transporter, en comptant à peu près cent kilomètres par chaque homme.

S'il y a un parapet sur un côté du radeau, il faudra placer sur l'autre côté un poids fixe capable de maintenir l'équilibre, et le faire entrer dans le calcul. Bien entendu qu'il faut se donner de la marge dans toutes les évaluations que l'on fera, afin d'éviter les accidens.

§ V.

Actions,

Le but de toute armée ou de toute portion d'armée, est la destruction de la force opposée, mais non pas celle des individus; car, cette dernière, chez les puissances civilisées, n'est qu'accidentelle; le véritable but étant de dé-

sunir et disperser les parties, ce qui, j'en conviens, ne peut, le plus souvent, avoir lieu sans en briser les ressorts.

L'action réciproque des deux forces opposées est générale ou partielle: c'est une *bataille* ou un *combat.*

La bataille est la lutte générale entre deux armées; le combat est la lutte entre deux fractions d'armée, comme la guerre est la grande lutte entre deux nations....

La sublimité du sujet m'impose silence.

Je terminerai en vous remettant sous les jeux le conseil que M. le baron de Vernon vous donne à la fin du traité qu'il composa pour votre instruction.

« Vous devez honorer l'étude des sciences » et des arts par un dévouement sans bornes à » la patrie , et par une moralité digne de l'édu- » cation que vous avez reçue. Si le Gouverne- » ment vous prodigue tant de moyens d'ins- » truction , c'est afin que vous portiez dans les » services publics les talens les plus distingués » réunis au caractère moral le plus pur. Vous » répondrez sans doute à ses vues paternelles,et » vous serez constamment dirigés par la recon- » noissance, le sentiment du devoir et l'amour » de la gloire. »

Lisez Mémoires de Montécuenli; Mémoires de Feuquières; les Traités de grandes Opérations militaires, et autres bons Ouvrages du fonds de M. Magimel, libraire, rue de Thionville, près le Pont-Neuf, à Paris.

TABLEAU DES LEÇONS

POUR L'ANNEE SCHOLAIRE 1813—1814.

1. Définitions, Composition d'une armée.
2. Ordonnance, Formation.
3. Exercice, Evolutions.
4. Artillerie, Bouches à feu.
5. Bases de la théorie du tir.
6. Topographie.
7. Fortification de campagne : Profil.
8. Tracé : Tenailles, Crémaillères, Queues d'arondes, Redans.
9. Tracés bastionnés.
10. Redoutes.
11. Fortins.
12. Moyens additionnels.
13. *Idem.*
14. Têtes de ponts, Lignes.
15. Postes militaires.
16. Fortification permanente : Profil.
17. Tracé : Enceinte, dehors.

Repos pour attendre les épures.

18. Attaques jusqu'aux glacis.
19. *Idem* sur les glacis.

Repos, etc.

20. Attaques dans les ouvrages.

Repos, etc.

21. Réduits intérieurs.
22. Contregardes, ouvrages extérieurs

Repos , *e*tc.

23. Mines.
24. Défilement-.
25. *Idem.*
26. *Idem.*
27. *Idem.*

Repos , etc.

28. Ordres de bataille.
29. Castramétation.
30. Routes et ponts militaires.

DESSINS

QUI S'EXÉCUTENT PENDANT ET APRÈS LE COURS.

1. Profil d'un retranchement.
2. Tracés sur deux demi-feuilles.
   Ou y joint une fouille cotée,
3. Profil d'une enceinte.
   On y joint une feuille de profils.
4. Tracé de Cormontaingne.
   On y joint un front coté.

5. } Attaques sur feuilles gravées.
6. }
   On y joint deux feuilles de profils.

7. } Relatives au défilement.
8. }
   On prend les données sur une feuille gravée.

9. Camp d'une division d'artillerie.
10. Carte topographique.
11. Carte militaire.

FIN.