

**Zeitschrift:** Cahiers d'archéologie romande  
**Herausgeber:** Bibliothèque Historique Vaudoise  
**Band:** 35 (1987)  
  
**Artikel:** Valeur technique des ouvrages  
**Autor:** Andrey, Dominique  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-835497>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# VALEUR TECHNIQUE DES OUVRAGES

par Dominique Andrey

## CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Les ouvrages construits dans le défilé de Saint-Maurice durant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle sont organisés selon des considérations généralement admises pour résister aux formes d'attaque et de siège en cours à cette époque. Relevons cependant d'emblée qu'il n'a jamais été question de réaliser à Saint-Maurice un gros fort, tel qu'il s'en érigait à l'étranger et qui aurait dû à lui tout seul retenir l'adversaire, mais bien de procéder à un renforcement du terrain afin d'offrir, par quelques constructions fortifiées, des points d'appui solides dans un vaste système de défense.

Face à une position fortifiée, l'armée ennemie de 1830 a deux moyens qui, bien que travaillant au même but, ne collaborent que fort peu: d'une part, l'infanterie avance progressivement par sapes<sup>1</sup> afin de conquérir les positions successives de l'ouvrage, et, d'autre part, l'artillerie cherche par ses tirs à détruire les murs en maçonnerie.

Cette forme de combat, en vigueur depuis plusieurs décennies, avait trouvé une parade qui, à quelques modifications près, était restée la même depuis deux cents ans<sup>2</sup>: la combinaison du profil terrassé et du tracé bastionné.

Le mur d'escarpe, adossé au remblai de terre réalisé avec les déblais du fossé, possédait une stabilité suffisante pour résister aux tirs de l'artillerie ennemie. Le fossé était battu par les feux des défenseurs échelonnés le long des flancs des bastions. En avant de l'enceinte fortifiée, le glacis était balayé par le feu des armes placées sur la plongée des faces des bastions. Un chemin couvert permettait la surveillance des abords et servait de base d'assaut aux sorties des défenseurs.

Fig. 39

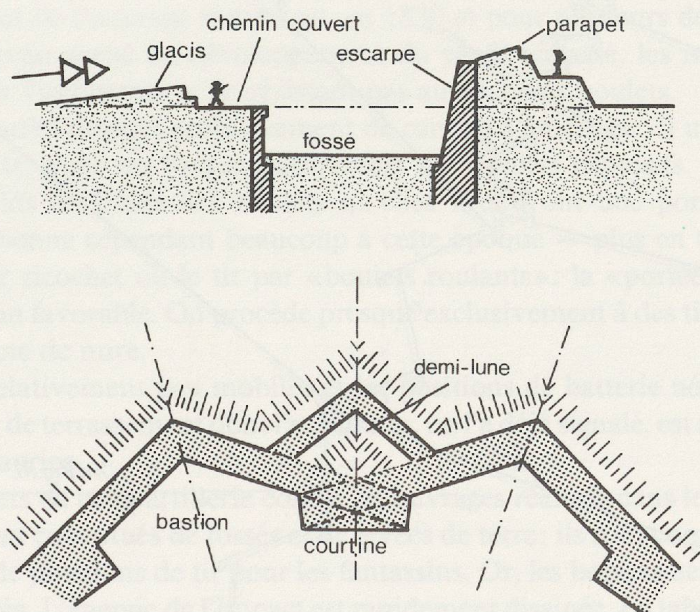


Fig. 39 Profil et tracé bastionné. D'après Guillot: *Cours de fortification*, Ecole supérieure technique du Génie, Paris 1949, tome I, pl. I.



Or, ces principes classiques de fortification n'ont été que très partiellement appliqués dans la construction des ouvrages de Saint-Maurice<sup>3</sup>. Indépendamment du fait qu'on cherchait à ériger plutôt une position préparée qu'une fortification permanente, c'est incontestablement le choix du site, combiné avec des considérations financières, qui a empêché la réalisation «dans les règles de l'art» de la position fortifiée qui nous intéresse. Seule la Grande Tenaille a un tracé caractéristique.

Il ne faut pas voir dans la dispersion des unités de feu une anticipation visionnaire des «blocs de combat» d'une étape bien ultérieure de l'évolution de l'art de la fortification; il s'agit simplement d'une adaptation réaliste au terrain et aux possibilités d'action des bouches à feu. La preuve en est que, quelques années plus tard, on reprit dans un site qui s'y prêtait, à Sankt-Luziensteig, l'application rigoureuse des principes du tracé bastionné.

Les ouvrages construits dans les années 1831 à 1860 auraient cependant parfaitement pu remplir la fonction que l'on attendait d'eux.

## RÉSISTANCE À UNE ATTAQUE CLASSIQUE

Arrêté par un système fortifié, l'assaillant de 1830 applique les mêmes principes d'attaque que ceux élaborés par Vauban dans la deuxième moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. L'infanterie fait place au génie, le fantassin se transforme en sapeur. Il s'agit de s'approcher le plus près possible des bastions afin de les emporter par un assaut ou de les détruire par l'explosion de fourneaux de mine. Or le profil terrassé est

Fig. 40

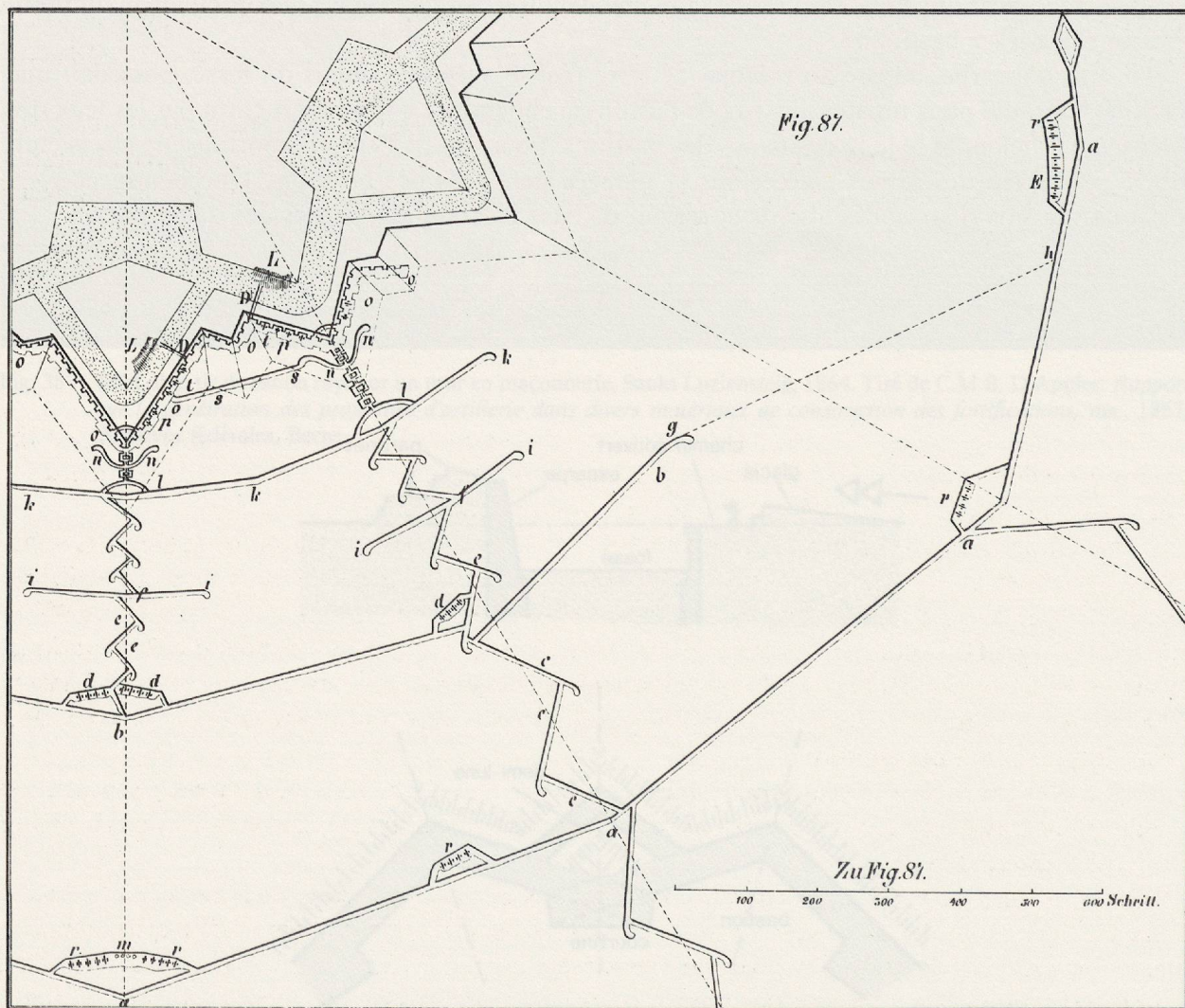


Fig. 40 Exemple de travaux de terrassement pour l'attaque d'un ouvrage fortifié. Tiré de W. Rüstow: *Die Lehre vom neueren Festungskrieg*, Leipzig 1860, pl. VIII, fig. 87.



justement conçu pour gêner cette approche : le glacis permet de tenir l'assaillant sous le feu permanent des défenseurs postés sur les parapets. Le tracé bastionné annule les angles morts au pied des murs d'escarpe.

La technique d'attaque consiste à creuser des tranchées dont le tracé est choisi de manière à éviter qu'elles puissent être prises longitudinalement sous le feu des défenseurs. L'ouvrage à prendre est plus ou moins complètement encerclé par trois tranchées concentriques, appelées «parallèles», qui adoptent le tracé polygonal des faces principales du fort. La 3<sup>e</sup> parallèle, la plus proche, est creusée à environ 150 à 200 mètres du fossé. Les parallèles sont reliées entre elles par des tranchées en ligne brisée, les «sapes». Cette technique est encore enseignée durant toute la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>4</sup>. On la trouve mise en application notamment au siège d'Anvers en 1832, à celui de Rome en 1849 et à celui de Sébastopol en 1854/55. Les Japonais l'utiliseront même au siège de Port-Arthur en 1905.

Fig. 40

Le choix de la position de Saint-Maurice est particulièrement favorable au défenseur, sous cet angle-là. En effet, la topographie du site empêche l'adversaire de développer ses différentes parallèles. Il ne peut le faire qu'au voisinage de la redoute de Vérossaz et de la Grande Tenaille, et, plus tard, de la redoute d'Evionnaz; cela est, en revanche, géométriquement impossible dans l'axe du défilé. Par ailleurs, le dispositif défensif situé de part et d'autre du Rhône rend beaucoup plus difficile le choix du tracé de tranchées totalement protégées de tirs pouvant les prendre en enfilade.

Mais l'aspect déterminant qui condamne une telle forme d'attaque est la qualité du sous-sol. La faible épaisseur de terre, sur un sol rocheux ou localement morainique, empêche tout travail efficace de terrassement. Cet aspect a d'ailleurs également gêné les constructeurs des ouvrages. L'assaillant, s'il veut se protéger lors d'une approche progressive, sera obligé de construire des remblais et des parapets avec des fascines et des matériaux amenés de l'arrière. D'autre part, du fait de la présence de ce sous-sol rocheux, toute tentative de creusement de galeries de mine, visant à créer des brèches dans les murs des ouvrages par une explosion souterraine, n'aurait eu que peu de chances d'être menée à terme.

On peut donc penser que l'assaillant, obligé d'emporter la position car il ne pouvait que péniblement la tourner, se serait trouvé dans une situation défavorable puisqu'il ne pouvait pas appliquer les principes habituels d'un siège et qu'un assaut en force s'avérerait difficile du fait de la faible largeur du front d'attaque.

## RÉSISTANCE AU FEU DE L'ARTILLERIE

L'ennemi principal de l'ouvrage fortifié est, en 1830 et pour plusieurs décennies encore, l'artillerie. C'est elle qui avait mené au développement du profil terrassé, les murs en maçonnerie — suffisants pour retenir l'infanterie — ne résistant pas au choc des boulets.

L'adversaire potentiel dispose exclusivement de canons à âme lisse. Il utilise des boulets sphériques pleins, en fonte, mais on trouve quelquefois des boulets explosifs. Ces pièces d'artillerie, identifiées par le poids en livres des boulets qu'elles tirent, ont une portée pratique de 400 à 600 mètres; on affectionne cependant beaucoup à cette époque — plus en théorie qu'en pratique, toutefois — le tir par ricochet ou le tir par «boulets roulants»: la «portée» monte alors jusqu'à 2000 mètres, en terrain favorable. On procède presque exclusivement à des tirs directs: le tireur doit avoir l'objectif en ligne de mire.

Les pièces sont relativement peu mobiles et les positions de batterie nécessitent généralement d'importants travaux de terrassement dont l'exécution, on l'a déjà signalé, est mal aisée dans la région du défilé de Saint-Maurice.

Quels sont les effets de cette artillerie contre les ouvrages réalisés dans les années 1830 à 1850? Ceux-ci, on l'a vu, sont constitués de fossés et de levées de terre; ils sont complétés par des murs en maçonnerie servant de positions de tir pour les fantassins. Or, les boulets ne pénètrent que très peu dans la terre compactée. L'énergie de l'impact est rapidement dissipée. La table ci-dessous<sup>5</sup> montre à l'évidence que les positions de tir érigées à Saint-Maurice auraient résisté aux impacts des boulets, ceux-ci pénétrant à peine plus loin que la moitié de l'épaisseur des levées de terre.

Fig. 42





Fig. 41 Position de batterie à Sébastopol, 1855. Tiré de D. Reichel: *Le feu (III)*, Service historique de l'armée, Berne, 1983.

Bien que les murs aient protégé les servants du gros des impacts, on n'était pas à l'abri de coups directs dans les créneaux de tir, ou de boulets rebondissants. Les positions de batterie étaient pour cela fortement compartimentées, des remblais de terre ou des murs en maçonnerie séparant les pièces les unes des autres.

Quant aux quelques murs en maçonnerie construits pour protéger l'infanterie, on ne possède pas de renseignements précis et détaillés sur leur résistance à l'impact des boulets. A l'exception de la tour crénelée, située au-dessus du château, et dont l'épaisseur des murs est importante<sup>6</sup>, on peut cependant supposer qu'ils n'auraient pas résisté indéfiniment à des tirs concentrés: leur épaisseur relativement limitée et le manque d'étayage arrière dans la partie supérieure auraient entraîné la formation de brèches importantes.

En revanche, leur emplacement plaide en faveur d'une durabilité accrue. Ils sont situés presque tous dans des endroits dominant les positions éventuelles de l'artillerie adverse. La faible précision de pointage, la balistique imprécise ainsi que le grand angle de départ de la trajectoire auraient rendu faible la probabilité de toucher de manière suffisamment dense pour créer une brèche. Par ailleurs, ils sont situés en arrière des batteries d'artillerie. L'adversaire qui aurait voulu les battre aurait dû alors s'avancer d'une manière telle qu'il se serait fortement exposé aux tirs de contre-batterie des défenseurs.

On peut donc dire que, face à un tir direct d'artillerie à âme lisse, les ouvrages construits auraient été matériellement capables de résister. Mais non sans dégâts...

Fig. 41

On en prendra comme preuve le siège de Sébastopol, durant la guerre de Crimée (1854-55)<sup>7</sup>. Certains des ouvrages, construits en hâte sur le front de terre par le général russe Todleben (1818-1884), ont des caractéristiques similaires à ceux construits à Saint-Maurice. Les dégâts y furent très importants, tant dans les constructions en maçonnerie que dans celles en terre. Les levées de terre, renforcées par des gabions, ont été labourées par les boulets, mais ont conservé leurs grandes lignes



|        |        | Distance de tir (m) |     |     |     |     |
|--------|--------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
|        |        | 25                  | 100 | 200 | 400 | 600 |
| Boulet | Charge | Pénétration (m)     |     |     |     |     |
| 36 lb  | 6,0 kg | 2,8                 | 2,6 | 2,5 | 2,3 | 2,1 |
| 24     | 6,0    | 2,8                 | 2,5 | 2,3 | 2,0 | 1,8 |
| 16     | 4,0    | 2,4                 | 2,2 | 2,0 | 1,7 | 1,6 |
| 12     | 2,0    | 1,7                 | 1,5 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 8      | 1,25   | 1,4                 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 0,9 |

Fig. 42 Pénétration des boulets dans la terre. Tiré de C.M.B. D'Apples.

géométriques ainsi que leur fonction protectrice. Les «coups d'embrasure» (coups de plein fouet dans une meurtrière) et les ricochets eurent malgré tout raison de certaines positions de batterie.

Cependant, la position fortifiée a pu résister près de 350 jours grâce à une volonté de reconstruction permanente des fortifications détruites. Cela a été possible en raison du caractère simple et «rustique» de la majorité d'entre elles. La remise en état des levées de terre fut toujours possible durant les accalmies de feu grâce à la matière première disponible à discrétion et à un contingent en hommes très important et souvent relevé. En effet, Sébastopol ne fut jamais totalement encerclé, ce qui aurait vraisemblablement aussi été le cas à Saint-Maurice.

## DE QUELQUES ASPECTS NÉGLIGÉS

La décision de n'ériger des fortifications que d'une ampleur limitée fait que certains aspects ont été, consciemment ou inconsciemment, négligés. Il s'agit notamment de ce qui touche à la protection de la troupe.

Dès 1820, et notamment au siège d'Anvers en 1832, on constate l'apparition marquée du tir courbe, au moyen d'obusiers et de mortiers. La précision du tir est encore moins bonne que celle du tir direct, mais ce que l'on cherche est surtout à créer le maximum de dégâts dans et derrière les lignes des assiégés (ou des assaillants). Les constructions de Saint-Maurice ne comprennent aucun abri pour la troupe, capable de résister à ces bombardements qui passent par-dessus les murs en terre ou en maçonnerie. Il est vraisemblable que les constructeurs pensaient utiliser la localité de Saint-Maurice comme base arrière et cantonnement de la garnison; l'agglomération, défilée derrière le rocher, aurait été partiellement à l'abri des tirs d'artillerie. Les hommes restés en position se seraient, en revanche, trouvés exposés au feu, avec des pertes certainement importantes.

Les Prussiens, qui érigèrent plusieurs ouvrages à cette époque, les dotèrent de casernements et de magasins protégés<sup>8</sup>. Ceux-ci, construits en maçonnerie lourde, furent recouverts d'une couche de terre compactée de 3 à 4 mètres d'épaisseur. Une telle protection était alors largement suffisante face à l'efficacité de l'artillerie.



## PERTE DE VALEUR

On peut admettre que, du point de vue de leur construction, les ouvrages réalisés dans les années 1830 à Saint-Maurice auraient été à même de résister au feu de l'adversaire, et ce jusque vers 1860. Cette date marque en effet un tournant important dans l'art de la fortification et, plus généralement, dans la conception et la conduite des opérations militaires.

On y voit en effet apparaître l'artillerie rayée: la portée est presque triplée, la précision est sans commune mesure avec celle des canons à âme lisse. Ces améliorations proviennent pour l'essentiel d'une augmentation de la vitesse initiale, d'une rotation stabilisatrice de l'obus et de l'introduction progressive de l'obus cylindro-ogival, à meilleur comportement balistique.

Fig. 43

La pénétration des nouveaux obus dans les remblais est plus que doublée. De ce fait, les levées de terre qui servent de positions de batterie dans les fortifications de Saint-Maurice perdent la majeure partie de leur efficacité. Par ailleurs, les obus sont de plus en plus de type explosif, ce qui produit des effets dévastateurs dans les parapets ou lors de coups d'embrasure.

L'effet le plus marqué se fait sentir sur les murs en maçonnerie. Ceux-ci deviennent beaucoup plus sensibles à la destruction à cause, notamment, de la plus grande vitesse d'impact, de l'effet explosif et de la plus grande densité des coups (diminution de la dispersion).

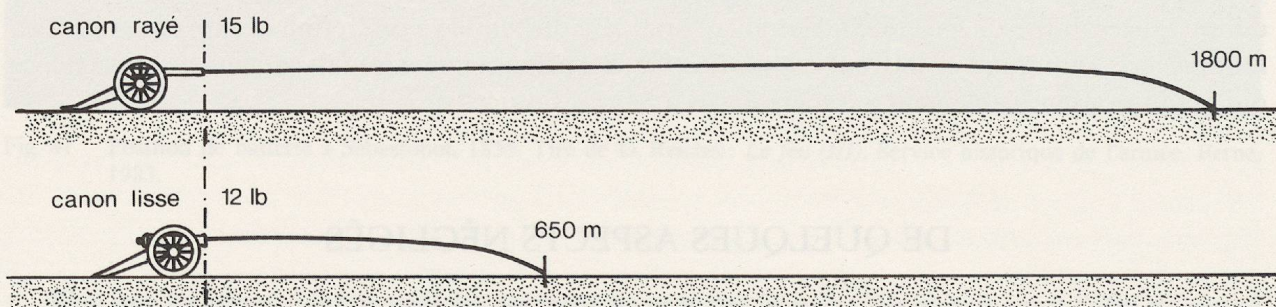


Fig. 43 Comparaison des portées des canons lisses et rayés. Tiré de I. Hogg, *Fortifications*, Atlas, Paris, 1983.

De nombreux essais furent entrepris à l'aube des années 1860 pour déterminer l'effet du nouveau matériel sur les ouvrages fortifiés. On citera ceux menés en Suisse en 1864 par le futur général Herzog, alors inspecteur général de l'artillerie. Il fit exécuter des tirs à l'aide d'un canon rayé de 4 (calibre 8,5 cm, poids de l'obus 3,9 kg) sur des murs des fortifications de Sankt-Luziensteig<sup>9</sup>. Une brèche fut obtenue en 80 coups, à une distance de tir de 355 mètres.

Fig. 38

Les constructions maçonnées de Saint-Maurice, du même genre que celles de la fortification grisonne, n'auraient certainement pas mieux résisté. Par ailleurs, l'amélioration du mode de visée aurait permis de battre également les murs situés plus haut que l'horizon de la bouche à feu.

L'effet de l'artillerie rayée sur les fortifications, déjà perceptible dans la campagne française d'Italie (1859) et dans la guerre germano-danoise (1864), fut mis particulièrement en évidence durant la guerre franco-allemande de 1870, notamment aux sièges de Strasbourg et de Belfort. Les destructions y furent importantes, mais l'artillerie seule n'arriva cependant pas à emporter la décision<sup>10</sup>.

Fig. 44

Le rapport détaillé<sup>11</sup> de la destruction d'un mur d'escarpe (adossé à la terre) d'un bastion de Strasbourg par un canon de relativement gros calibre (15 cm) donne des renseignements intéressants: à 350 mètres, il faut 600 coups pour obtenir la brèche voulue, soit environ 20 coups par mètre courant de mur.

La guerre de 1870 vit également les débuts du tir indirect, guidé par un observateur.

Cette nouvelle technique allait bientôt se révéler indispensable en raison de la portée accrue des canons, tant chez l'assaillant que chez le défenseur.



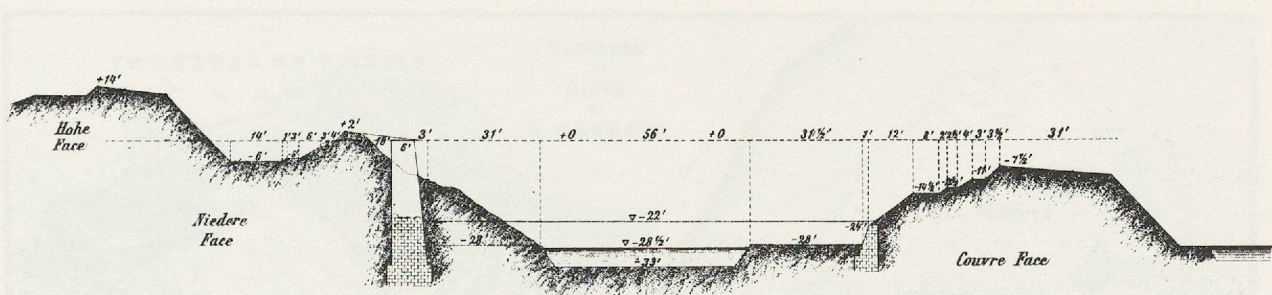
## ÉVOLUTION ULTÉRIEURE

On peut affirmer dès lors que les fortifications du type de celles érigées à Saint-Maurice ont perdu leur valeur au tournant des années 1860 et que leur efficacité dans un combat n'aurait pas été plus importante que celle de fortifications de campagne traditionnelles.

L'ingénieur militaire se trouva devant deux possibilités : rester dans l'axe de passage de l'ennemi et ériger une fortification capable de résister à la puissance de feu en constante augmentation (on constate alors la simplification du tracé bastionné au profit du tracé polygonal car le combat rapproché d'infanterie devient une menace secondaire, la réapparition des casemates de tir pour protéger les servants des pièces d'artillerie, l'apparition des tourelles blindées permettant un tir tous azimuts, le défilement des murs au tir direct, la couverture massive des abris pour résister au bombardement courbe), ou alors sortir l'artillerie de l'axe d'attaque et la transformer en moyen d'appui de feu des troupes se battant sur la position de barrage (on utilise alors des positions dominantes pour ne pas être gêné par les bombardements adverses, les pièces d'artillerie restent à l'air libre, les cantonnements sont protégés).

C'est cette deuxième variante qui fut adoptée à Saint-Maurice, mais avec plusieurs décennies de retard sur l'évolution des possibilités de l'adversaire. En effet, vers 1885 se dessinait déjà une nouvelle révolution dans l'art de fortifier : l'apparition d'un obus à haut pouvoir explosif (obus-torpille) nécessita une augmentation des blindages et protections. Ce fut l'entrée en force de l'acier et du béton armé. Les levées de terre, les palissades en bois et les murs en maçonnerie étaient bien loin !

*Profil der rechten Face Bastion 11.*



*Bresche in Bastion 11.*

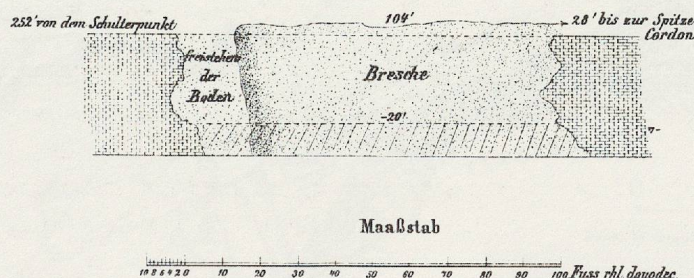


Fig. 44 Effet d'un canon lourd sur un mur d'escarpe, Strasbourg, 1870. Tiré de Von Decker : *Mittheilung über die Anwendung des indirekten Schusses aus den kurzen 15 cm Kanonen zum Zerstören von Mauerwerk bei der Belagerung von Strassburg im Jahre 1870*, Berlin, 1872, pl. V.



## NOTES

<sup>1</sup> Afin de se protéger du feu du défenseur, on creusait des tranchées permettant de se déplacer à couvert. Les tranchées marquant les différentes lignes d'attaque étaient appelées « parallèles » (parce que parallèles au front fortifié à prendre) tandis que les tranchées progressant en direction de l'ouvrage étaient appelées « sapes ».

On appelait également « sape » l'ensemble des travaux souterrains effectués pour permettre l'approche à couvert de l'ouvrage fortifié assiégé.

<sup>2</sup> Bien que cela soit le célèbre ingénieur militaire français Sébastien Le Prestre, marquis de Vauban (1633-1707) qui ait mené à son apogée l'art de la fortification bastionnée, on trouve des constructions élaborées selon ce principe en 1564 déjà, dans les ouvrages défensifs de Nicosie (Chypre).

<sup>3</sup> Le colonel puis quartier-maître général Dufour était pourtant convaincu de la valeur de ces grands principes puisque, suite notamment à son engagement dans les travaux de fortification de Corfou en 1809 au sein de l'armée impériale française, il avait rédigé un très conformiste *Mémoire sur la fortification permanente* (ms., 1810), suivi d'un *Mémoire sur la trouée du fossé de la demi-lune faisant suite à celui du ricochet* (ms., 1813).

Le baron P. Emile MAURICE mentionne d'ailleurs le fait dans son *Essai sur la fortification moderne ou analyse comparée des systèmes français et allemands*, Librairie militaire J. Dumaine, Paris, 1845. Ces idées de base seront reprises par Dufour dans son traité *De la fortification permanente* (1822).

<sup>4</sup> Voir W. RUESTOW, *Die Lehre vom neueren Festungskrieg*, A. Förstner, Leipzig, 1860 (cité RUESTOW).

<sup>5</sup> Voir le texte manuscrit du major C.M.B. D'APPLES *Rapport sur la pénétration des projectiles d'artillerie dans*

*divers matériaux de construction des fortifications*, Etat-major fédéral d'artillerie, Lausanne, 1867, Archives fédérales, Berne, cote E 27/11370 (cité D'APPLES).

<sup>6</sup> La tour est ronde afin de n'avoir qu'une surface très restreinte où les boulets peuvent venir la frapper perpendiculairement à leur trajectoire, dégageant ainsi le maximum d'énergie. Souvent, le boulet arrive obliquement et son énergie d'impact est partiellement réfléchi, quand ce n'est pas le boulet qui est carrément dévié.

Une telle considération devient caduque avec l'apparition des obus explosifs.

<sup>7</sup> Voir récemment les textes de D. REICHEL (colonel EMG), *Le feu (III)*, Service historique de l'armée, Berne, 1983, pp. 17 ss. et de I. HOGG *Fortifications*, Atlas, Paris, 1983, pp. 148 ss.

<sup>8</sup> Voir RUESTOW, pp. 336 ss.

<sup>9</sup> Voir D'APPLES.

<sup>10</sup> Le lecteur trouvera des renseignements intéressants dans le texte de H. V. MUELLER (Generalleutnant) *Die Thätigkeit der Deutschen Festungsartillerie bei der Belagerungen, Beschiessungen und Einschliessungen im deutsch-französischen Kriege 1870/71*, Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Berlin, 1900; voir aussi Ed. THIERS (capitaine du génie) *De l'influence exercée par l'artillerie rayée sur la défense des places*, Ch. Tanera, éditeur, Paris, 1874, pp. 34-39.

<sup>11</sup> Voir le rapport de VON DECKER (General-Leutnant und Artillerie-Inspekteur) *Mittheilungen über die Anwendung des indirekten Schusses aus den kurzen 15 cm Kanonen zum Zerstören von Mauerwerk bei der Belagerung von Strassburg im Jahre 1870*, Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Berlin, 1872.