

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 114 (1969)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Réflexions sur la fortification de l'ère atomique  
**Autor:** Fruttero, Adolphe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-343522>

### **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:** 30.01.2025

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

## Réflexions sur la fortification de l'ère atomique

Les fortifications, alternativement décriées et remises en valeur, ont toujours eu, à travers les siècles, un caractère symbolique à nul autre pareil. Ainsi le veut l'histoire. Elles symbolisent la résistance, le refus de céder, la force de caractère propre aux peuples organisés.

La grande muraille de Chine érigée contre les Tatars mandchous matérialisait déjà la volonté de maintenir inviolé le territoire deux siècles avant J.-C.

Le mur d'Hadrien, en Bretagne, érigé contre les incursions des Scots et des Pictes, fixait les limites de l'empire romain face aux Barbares, à ses frontières septentrionales.

Les grandes invasions firent tomber les murailles, non parce que celles-ci étaient de mauvaise qualité, mais parce que les peuples avaient cessé de croire aux vertus qui les avaient institués maîtres de la civilisation.

Sans remonter aussi loin dans le temps, on constate que l'époque contemporaine est jalonnée d'exemples positifs où la fortification a marqué l'histoire de son empreinte.

Après Verdun, le général von Falkenhayn pouvait bien écrire que cette bataille ne fut « qu'un » épisode sanglant de la Grande Guerre. Il n'en demeure pas moins que Verdun fut un tournant. Après l'échec essuyé par les Allemands dans cette terrible bataille de rupture, la psychose de victoire changea de camp.

A l'origine, ces derniers s'étaient engagés dans une guerre de mouvement. Elle fut enrayée, finalement, par Verdun et ses poilus. Dès lors, on sait qu'il fallut encore deux années de batailles sanglantes, avec le concours d'une artillerie toujours plus puissante, pour venir à bout de fortifications sommaires dont Verdun était l'archétype.

Dans l'entre-deux-guerres, naquit la conception des fronts fortifiés dont la trace originelle se retrouve à Verdun.

Ceux-ci étaient constitués par des chaînes d'ouvrages en béton armé, dotés de mitrailleuses. Cette arme avait été choisie en raison de ses succès défensifs retentissants. Les fronts fortifiés étaient parachevés par

des ouvrages d'artillerie, véritables môles autour desquels devait se cristalliser la défense.

L'idée du front fortifié consistait, c'était là l'important, à influencer la décision de l'adversaire en l'obligeant à des attaques frontales extrêmement coûteuses.

Cette conception nouvelle de la fortification fit école. On vit un peu partout, en Europe et ailleurs, s'ériger des fronts fortifiés en béton armé, avec artillerie sous casemate et sous coupole blindée. L'image des lignes Maginot, Siegfried, Metaxas, est encore dans toutes les mémoires. Il faut bien dire qu'à cette époque, on était loin encore de concevoir la guerre moderne de mouvement (sauf peut-être le général de Gaulle, déjà lui ! et le général Guderian), dont la caractéristique essentielle est aujourd'hui encore la dynamique.

La bataille de France en 1940, le Jour le plus long et le passage du Rhin par les Alliés en 1944, proclamèrent la faillite des fronts fortifiés dont le défaut majeur en était l'absence de profondeur.

Après la bataille de Sébastopol, en 1941-42, gagnée par la Wehrmacht au prix de lourds sacrifices, le maréchal von Manstein déclara que la part essentielle des difficultés rencontrées par la II<sup>e</sup> armée fut consécutive à la magistrale organisation du terrain réalisée par les Russes. En effet, une gigantesque place forte, recouvrant une superficie de près de 800 km<sup>2</sup>, truffée de solides fortifications de campagne, avec engagement de toutes les armes connues de l'infanterie et le soutien d'une puissante artillerie sous coupole blindée, tint en échec, pendant dix mois, les troupes de la Wehrmacht.

Relevons, en passant, que dans cette bataille, les Allemands furent appuyés par des mortiers et canons géants, Karl & Dora, aux calibres respectifs de 60 et 80 cm, afin d'écraser les fortifications abritant l'artillerie de la défense. Le rendement médiocre de ces mastodontes, 3 à 5 projectiles à l'heure, leur armature considérable, fit dire aux Allemands eux-mêmes que ces pièces uniques relevaient davantage de la curiosité technique, « ein Waffentechnisches Kuriosum », que de l'artillerie.

Plus tard, ces géants furent engagés contre la forteresse de Leningrad, sans plus de succès.

Enfin, la bataille de Stalingrad, 1942-1943, qui revêtit en ampleur et en catastrophes les mêmes proportions que Verdun en 1916, fut un cimetière de blindés.

Aujourd'hui, le Vietcong menant la guerre à partir de souterrains de conception primaire, mais inexpugnables, ne met-il pas son adversaire en demeure de reconsidérer tout le problème du Vietnam ?

Ainsi, les guerres qui se sont succédé, tout au cours des cinquante dernières années, en dépit du développement permanent et accéléré des conquêtes techniques et scientifiques, n'ont fait que rétablir la valeur authentique de l'infanterie. Lorsque cette dernière combat avec résolution et discipline, s'alliant à sa terre, elle pose au technicien militaire des problèmes difficiles et parfois impossibles à résoudre.

Il ne faut pas craindre la proposition que voici :

Quelle différence entre l'homme qui sème la terre et le fantassin qui la défend ? Dans les deux cas, la terre se fait l'alliée de l'homme. Dans le premier, elle dispense à l'homme le blé qui le fera vivre et prospérer. Dans le second, elle se dresse contre les effets dégradants de la science afin de préserver l'espèce humaine.

Il faut l'affirmer, partout où le fantassin a arrêté la marche victorieuse des chars, partout celui-ci s'est identifié à la terre. C'est une contestation positive. L'homme, refusant de voir l'esprit dominé par la machine, reconduit celle-ci à son rôle d'objet.

\* \* \*

L'engagement de l'arme nucléaire dans une conflagration future, non seulement n'est pas certain, mais demeure entaché d'équivoque. Il ne faut se faire aucune illusion, une fois déclenchée, la guerre nucléaire connaîtra son escalade, comme toutes les guerres. Il ne restera plus alors, aux chrétiens survivants, qu'à entonner le « Dies irae » et l'homme, ainsi que le disait Einstein, aura tôt fait de retourner à l'âge de la pierre.

C'est pourquoi nous partageons l'avis que pour dissuader un adversaire possible d'user de cette arme d'Apocalypse, il convient de ne pas rejeter la perspective de tenir la sienne, bien en place, dans l'arsenal. Ceci, est-il besoin de le dire, n'étant qu'une froide motivation de la règle.

La guerre 1939-45 a broyé les fronts fortifiés. La menace nucléaire les a fait disparaître.

Il est raisonnable de déclarer que la fortification de l'ère atomique croît en importance proportionnellement au danger que représente l'arme nucléaire dans une conflagration future. Les effets de cette arme

sont d'ordres divers. Notre propos n'est pas de les énumérer ici. Au surplus, cette énumération serait incomplète. En revanche, ce qui peut retenir notre attention est son engagement contre les troupes de terre, lequel peut revêtir les formes suivantes :

L'explosion « fusant haut » : destinée aux troupes à découvert, aux forêts, aux localités.

L'explosion « fusant bas » : destinée aux chars, aux troupes enter-  
rées, aux abris de fortune.

L'explosion « au sol » : destinée aux fortifications importantes, aux aérodromes, au verrouillage de voies de communication d'importance primaire.

Pour la fortification d'une certaine importance, l'explosion « au sol » est la plus dangereuse. En plus des effets dus à la radioactivité, elle engendre des effets sismiques et électromagnétiques sur lesquels nous reviendrons plus loin.

Ainsi qu'on le voit, il convient de donner à la fortification de l'ère atomique une expression répondant au mieux aux impératifs de l'arme nucléaire. Ceux-ci, par voie de conséquence, impliquent la construction et l'implantation d'ouvrages nous éloignant passablement de la fortification traditionnelle.

Par ailleurs, vu la diversité des engins faisant partie de l'arsenal nucléaire et l'inconnue que représente leur engagement, il serait vain d'imaginer un ouvrage à considérer comme le type original des fortifications futures.

Sans conjecturer, on peut cependant situer les deux types de fortifications suivants :

*Les ouvrages d'infanterie* : destinés à protéger cette dernière contre les tirs de l'artillerie conventionnelle et contre les effets de l'arme nucléaire tels que : le rayonnement lumineux, la radioactivité instantanée, le rayonnement thermique, le souffle, les retombées radioactives.

*Les ouvrages d'artillerie* : destinés à être équipés d'une artillerie à fusées, aptes à résister, en cas d'attaque nucléaire, à l'ébranlement sismique ainsi qu'à l'impulsion électromagnétique.

#### *Les ouvrages d'infanterie*

Les fronts fortifiés ayant disparu pour faire place aux zones de défense, c'est à l'intérieur de celles-ci que doivent être envisagés ces

ouvrages. Il ne s'agirait, en aucun cas, de « plans de feux coulés dans le béton », mais d'ouvrages en béton armé destinés à assurer la « survie » de la troupe et des organes de commandement.

De ce fait, les troupes appelées à combattre ne se trouveraient point entravées dans leur *mobilité*.

## PRINCIPE D'UN OUVRAGE A A D'INFANTERIE

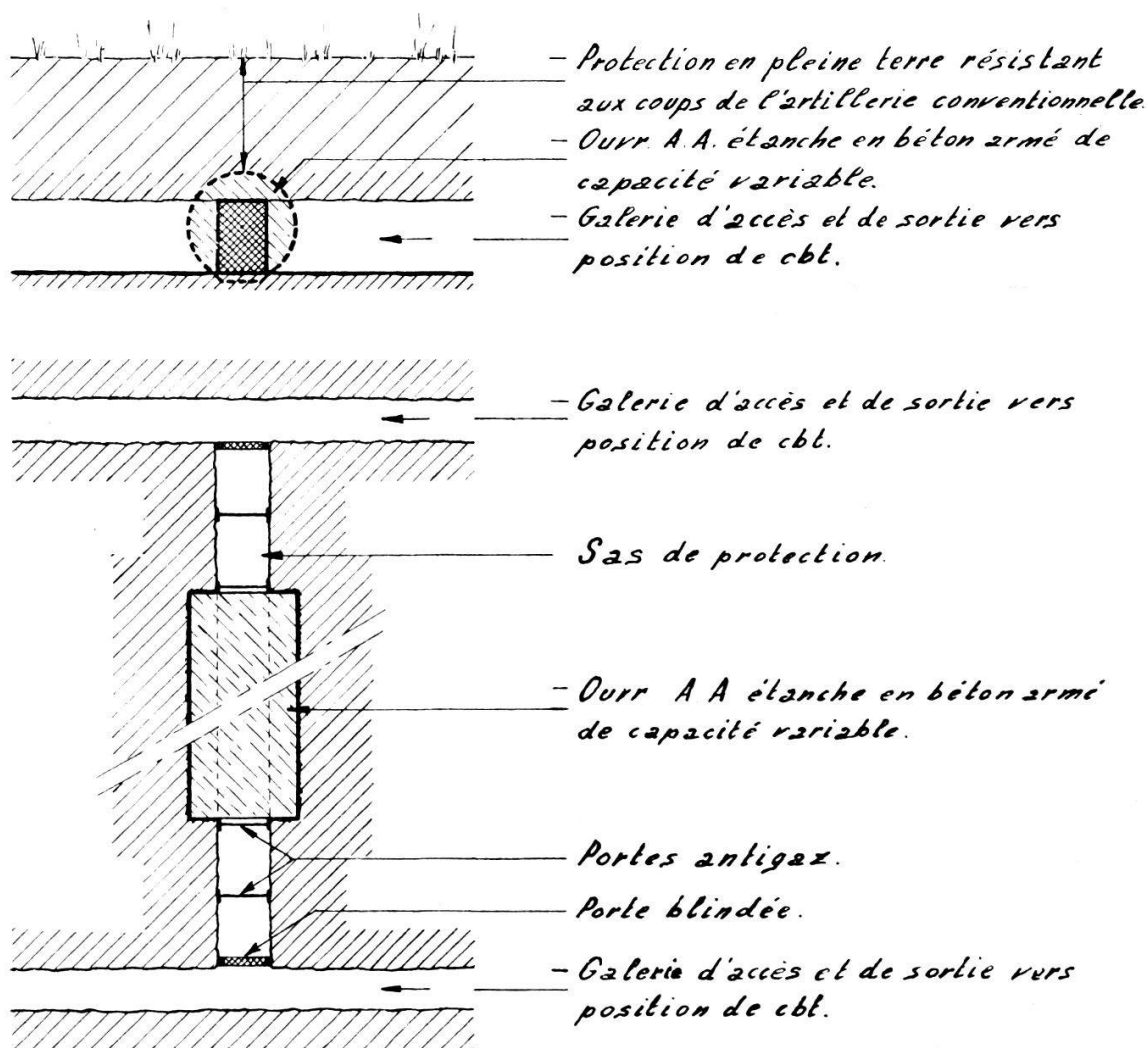


Figure 1.

La solidité et le niveau d'enfouissement de ces ouvrages devraient leur permettre de supporter les coups de l'artillerie conventionnelle, tout en n'offrant aucune prise aux vues terrestres et aériennes. Ces conditions, à notre avis, sont essentielles.

La capacité de ces ouvrages devrait être fonction de l'organisation défensive, laquelle demeure, en prééminence, affaire de l'infanterie.

D'un confort rustique, étanches, ces ouvrages sont à prémunir de l'onde de choc. Celle-ci résulte de la compression instantanée de l'atmosphère ambiante, due à l'expansion de l'air suite à son échauffement, atteignant au moment de l'explosion, des températures énormes.

C'est pourquoi ces ouvrages seraient à munir de portes blindées et de sas à deux portes. En outre, les accès seraient à concevoir de manière à éliminer les surpressions de réflexion engendrées par la rencontre d'un obstacle frontal. Ainsi serait éliminé tout danger de surpressions internes dont les conséquences peuvent être extrêmement graves aussi bien pour les ouvrages que pour la troupe qui les occupe.

Selon leur importance, ces ouvrages seraient à munir de groupes électrogènes, fixes ou mobiles, assurant la ventilation et le filtrage des poussières radioactives, pour une durée de survie minimale de dix jours, après une explosion nucléaire.

### Principe de répartition des ouv AA dans une zone de défense

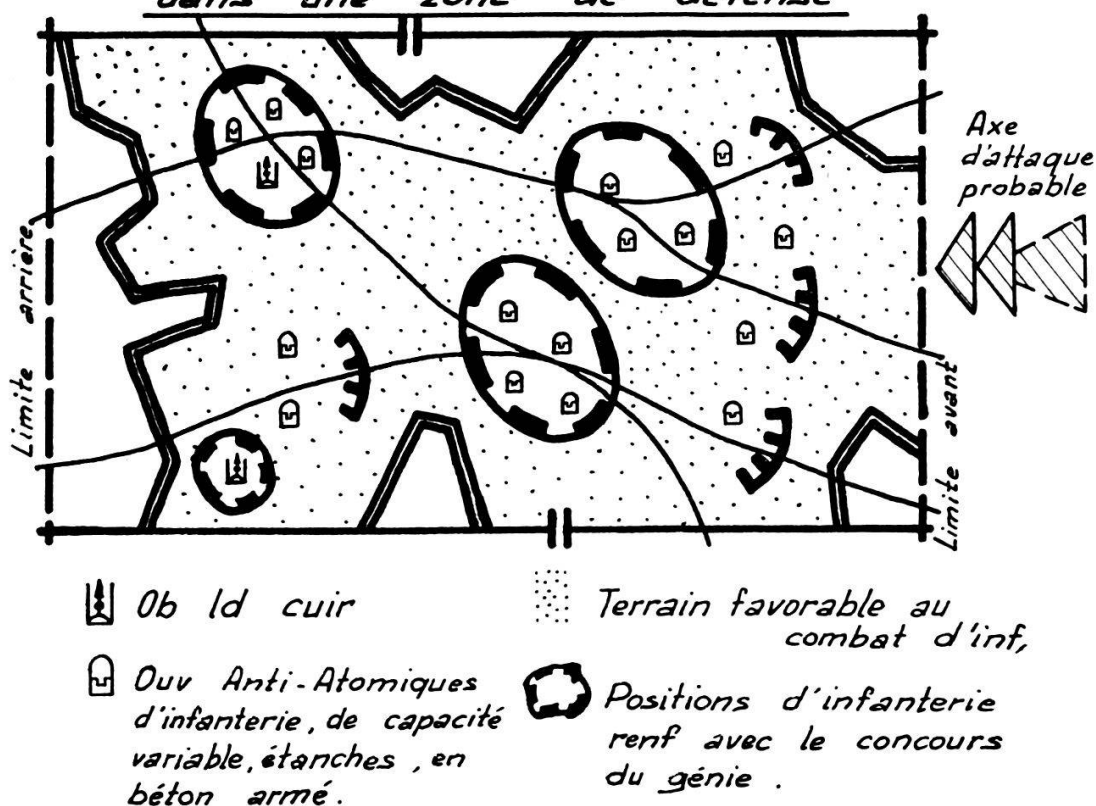


Figure 2.



Munis de plusieurs issues, ces ouvrages permettraient aux fantassins, jaillissant des dessous, d'engager la lutte en dépit des dégâts causés à l'organisation du terrain.

La construction de ces ouvrages ne devrait pas se limiter aux champs de bataille hypothétiques, réservés aux seuls corps de bataille, mais s'étendre aux agglomérations situées sur les axes et aux carrefours de ceux-ci, donnant aux zones de défense le caractère de véritables places fortes.

Principe de répartition d'ouv A A dans une localité comprise dans une zone de défense.

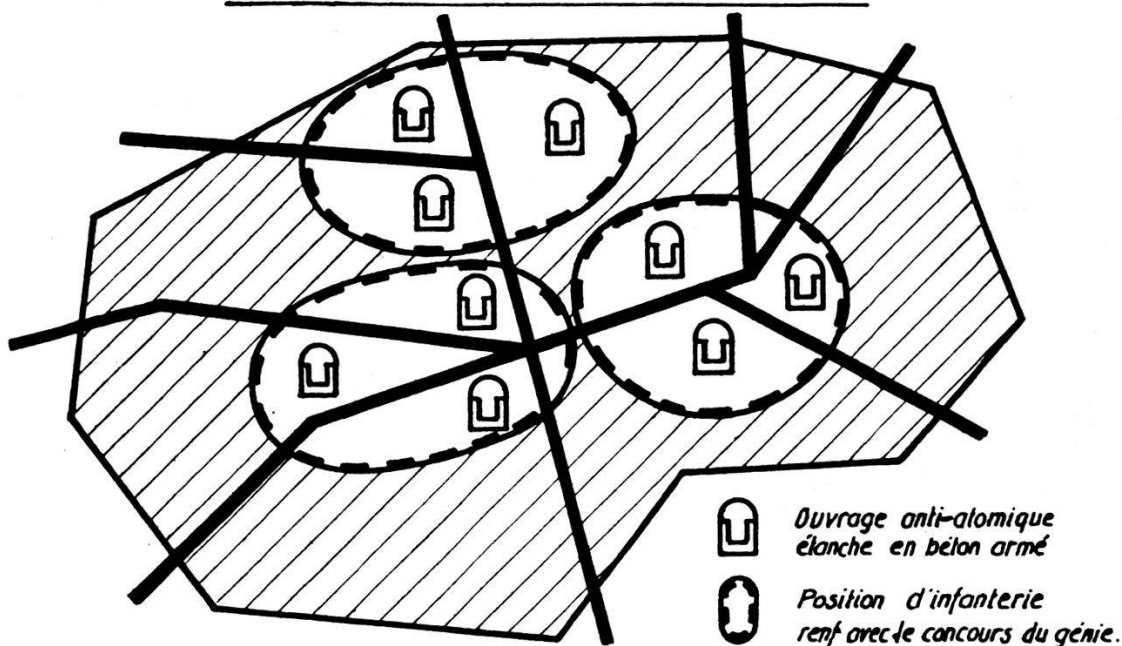


Figure 3.

Pour l'observation, un certain nombre de ces ouvrages serait à munir de moyens modernes d'investigation tels que radar, appareils à rayons infrarouges, télévision, équipement à ultra-sons, périscopes.

Pour le commandement, les liaisons latérales et dans la profondeur devraient être assurées par des réseaux de transmissions à ondes dirigées, capables de doubler et même de supplanter les réseaux fil, ainsi que les câbles téléphoniques dont la vulnérabilité est reconnue, surtout en cas d'attaque nucléaire.

Pour le soutien des troupes occupant les zones de défense, un nombre déterminé de dépôts souterrains, à capacité limitée, serait en mesure d'assurer les approvisionnements de toute nature nécessaires à



ces troupes. Cette solution aurait des avantages multiples. Un des plus importants serait de ne pas encombrer les axes occupés par les troupes faisant mouvement.

Enfin, la multiplicité des ouvrages souterrains en béton armé devrait favoriser de fréquents changements de position sans que la conduite du combat en soit durablement perturbée. Au contraire, celle-ci serait favorable au commandement dans la préparation et l'exécution de contre-assauts et de contre-attaques.

Ainsi, les obstacles passifs, l'aménagement des positions de combat, le renforcement du terrain par étapes successives, avec le concours du génie, les ouvrages antiatomiques implantés dans les zones de défense, contribueraient largement, sans aucun doute, à ramener le coefficient d'écrasement des attaques de blindés au-dessous des normes établies par les services d'état-major.

Inviter l'adversaire, après une attaque nucléaire, à engager le combat d'infanterie, telle serait l'importante contribution apportée à la défense par ce type nouveau de fortification.

### *Les ouvrages d'artillerie*

La deuxième guerre mondiale n'a pas manqué de faire ressortir l'extrême vulnérabilité du canon sous casemate à embrasure frontale.

Depuis son apparition sur les champs de bataille, l'hélicoptère a vu son engagement développé jusqu'au niveau opérationnel. Ces mécaniques volantes, munies de blindages, sont aujourd'hui en mesure de projeter avec précision, sur objectifs terrestres, des engins autopropulsés et filoguidés. Aussi, la vulnérabilité de l'embrasure frontale n'a fait qu'augmenter. Elle semble même condamnée définitivement, par l'impossibilité où elle se trouve de se soustraire aux vues adverses, quand bien même elle serait munie d'un camouflage « de guerre ».

La vérité, pour l'artillerie sous casemate, est d'être engagée de flanc, en particulier, pour des missions de barrage sur les axes et carrefours encaissés, ainsi qu'il s'en trouve en montagne.

Le « Sturmgeschütz », par sa conception technique et son calibre, est considéré encore comme un instrument de combat idéal pour les engagements tactiques de mêlée en terrain découvert. Toutefois, son blindage léger le rend vulnérable aux attaques nucléaires. Par ailleurs,

le mortier lourd multitubes, sous coupole cuirassée, n'a pas son pareil pour soutenir l'infanterie, quel que soit le terrain dans lequel elle est engagée. Sa cadence de tir élevée et sa précision à haute performance en font une arme redoutable

C'est à l'intérieur des zones de défense que des ouvrages de ce genre, de conception légère, trouveraient une implantation judicieuse. Leur mission primaire consisterait à intervenir, sans délai, sur les points sensibles de ces zones.

L'artillerie d'action lointaine et stratégique devrait comprendre une artillerie à fusées, elle-même englobée dans des ensembles fortifiés recouvrant une superficie de plusieurs dizaines de kilomètres carrés, situés, nécessité quasiment absolue, en terrain montagneux.

PRINCIPE D'UN OUVRAGE MUNI  
D'ARTILLERIE À FUSÉES

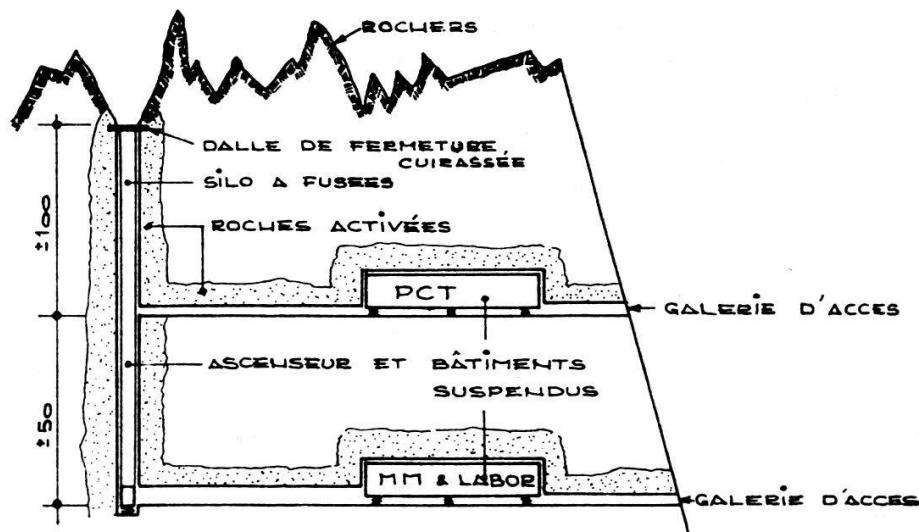


Figure 4.

Des silos, pourvus de plates-formes de lancement escamotables, pouvant dépêcher à plusieurs centaines de kilomètres des engins à haute puissance et d'un rendement élevé, constitueraient l'ossature principale de ces ensembles, dont la mission se définit d'elle-même. L'avantage premier de semblables fortifications souterraines, munies d'artillerie à fusées, réside dans la protection efficace dont elles peuvent bénéficier contre les effets les plus directs d'attaques par engins nucléaires.

Ce fait est capital. Il prime toute considération visant à abandonner à la science fiction d'importants moyens destinés à renforcer les organisations de défense. Si tel n'était pas le cas, aucune nation n'eût jamais aménagé, en sous-sol, une artillerie à fusées. Qu'il s'agisse d'engins sol-sol ou sol-air, le principe de protection demeure ; il est polyvalent.

\* \* \*

Les effets de l'engin nucléaire spécialement engagé sur des organismes militaires bien déterminés ne sont pas inconnus. Seul l'engin dont la boule de feu atteint le sol (explosion au sol) présente un danger réel pour les ensembles fortifiés précités. Le rayonnement lumineux, le rayonnement thermique, le souffle, la radioactivité instantanée, les retombées radioactives, peuvent être considérés comme inopérants sur les ouvrages souterrains importants, moyennant certaines mesures de protection bien définies.

Le danger pour ces ouvrages est de deux ordres particuliers : l'ébranlement sismique, l'impulsion électromagnétique.

L'ébranlement sismique est dû au passage de l'onde de choc sur la surface du sol au moment de l'explosion. Celle-ci produit un cratère de dimension variable, en relation avec la puissance de l'engin nucléaire. Au-delà du cratère, sous le niveau du sol, se produisent des fissurations radiales ainsi que des déformations plastiques et élastiques. La propagation de ces perturbations peut atteindre de grandes profondeurs et causer d'importants dégâts à l'infrastructure, qu'il est nécessaire de protéger par des mesures appropriées.

Les possibilités qu'offre la technique moderne pour se prémunir de l'ébranlement sismique sont multiples. Les plus connues sont les suivantes :

Augmentation de la profondeur d'enfouissement des galeries de l'infrastructure. Celle-ci peut atteindre une centaine de mètres sous le niveau du sol.

Augmentation de la « résilience » des roches de galeries par injection de ciment liquide sous pression, afin d'obtenir de celles-ci la compacité et l'élasticité recherchées et d'absorber ainsi les effets restants de l'ébranlement sismique.

Mise en suspension de bâtiments souterrains tels que : locaux destinés au commandement, aux télécommunications, au magasinage des

fusées, en bref, à tout ce qui, dans l'infrastructure, est d'importance vitale à la conduite du combat.

L'impulsion électromagnétique, due à l'explosion au sol, ne retenait primitivement pas l'attention. Celle-ci, de courte durée, perpendiculaire au sol, se manifeste au moment de l'explosion. Elle engendre des courants induits intenses dans les conduites électriques et des différences de potentiel élevées dans les appareils électriques et électroniques pouvant provoquer la mise hors d'usage momentanée et même la destruction de ces derniers.

L'augmentation croissante de la puissance des armes prises en considération et la menace réelle que représente l'impulsion électromagnétique requièrent des mesures de protection adéquates.

L'usage de parasurtensions, de translateurs de protection, la mise en cage de Faraday des bâtiments et galeries contenant les conduites métalliques de l'ouvrage souterrain, constituent, dans leur ensemble, une protection de haute qualité contre les effets néfastes de l'impulsion électromagnétique.

\* \* \*

Il ne faut pas l'oublier, depuis un quart de siècle l'ère atomique est là ! Menaçante et monstrueuse, la voici qu'elle exige la fortification antiatomique, de l'artilleur comme du fantassin.

Dans ce contexte, se pose la question suivante : nos fortifications sont-elles sur l'heure antiatomique ?

On peut affirmer, sans risque de contradiction, que nos ouvrages fortifiés offrent au combattant, sur le plan nucléaire, une protection plusieurs fois supérieure à celle du char lourd par exemple.

En outre, il y a lieu de relever que des normes diverses fixent les mesures de sécurité applicables contre les attaques par engins nucléaires. Ces mesures diffèrent considérablement selon que l'engin nucléaire largué est de l'ordre de la KT ou de la MT. Elles varient considérablement aussi selon que le point d'explosion de la bombe (point zéro) se situe au sol ou à mille mètres au-dessus du sol. Enfin, pour l'engin explosant au sol, un écart de quelque cent mètres réduit dans de très fortes proportions la menace de destruction de l'infrastructure.

Relevons en passant que la force nucléaire stratégique de certaines puissances, la France par exemple, est équipée de silos, pour ses missiles,

dont l'infrastructure se situe bien au-delà de cent mètres sous le niveau du sol.

Ainsi qu'on a pu le voir, les problèmes posés ne sont pas simples. Ils exigent, pour être résolus, des options aux conséquences lointaines, une planification de longue haleine, le concours d'hommes de science, de spécialistes civils et militaires, enfin, des crédits qui ne peuvent qu'être échelonnés, sur plusieurs années.

Dans notre pays, le Service du génie et des fortifications et son institut de recherche du génie militaire, s'efforcent, dans la mesure des crédits alloués, de réaliser des ouvrages fortifiés répondant aux exigences que pose la guerre nucléaire.

\* \* \*

Pour conclure, nous dirons simplement ceci :

Voilà que, depuis plus de trente ans, le développement technique et scientifique éclate et ne cesse de stupéfier le monde. Mais trente années au cours desquelles la guerre, sous toutes ses formes, n'a jamais cessé.

L'âge atomique remet en cause les libertés fondamentales de l'homme, réduit l'intelligentsia à un silence arbitraire, télécommande la contestation des jeunes, désorganise l'économie par de savants dosages de grèves, et l'on pourrait en ajouter.

C'est pourquoi nous sommes d'avis que, pour une petite nation principalement, désireuse de sauvegarder ses libertés, son système de défense militaire devrait revêtir le caractère d'une immense place forte, avec tout ce que pourrait lui procurer de massif le concours de la science et de la technique modernes.

Major Adolphe FRUTTERO

