AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

EXCLU DU PRÊT

UNIVERSITE PAUL VERLAINE - METZ
S.C.D.
N Inv 1980009 L
Cote L/M3 80/S
LOC

*

UNIVERSITE DE METZ

UER LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

—******—

LA FORTIFICATION FRANCAISE DE 1940. SA PLACE DANS L'EVOLUTION DES SYSTEMES FORTIFIES D'EUROPE OCCIDENTALE de 1880 à 1945.

(Texte)

—******—

Thèse de Doctorat du 3°cycle

—******—

Présentée par Philippe TRUTTMANN

sous la direction de Monsieur Raymond POIDEVIN

1980

TOME I

BU METZ : Saulcy
0400085898

*

Pour d'autres raisons, les Espagnols avaient établi déjà des forts détachés autour d'Oran et de Tunis au XVI° siècle, Montalembert en avait prôné l'emploi dans sa "fortification perpendiculaire" (1776-84), Louis Philippe avait entouré de forts détachés Lyon (1831) et Paris (1840) à distance modeste du centre, il est vrai (1000 à 1500 m).

En France, après 1859 on se mit à généraliser progressivement l'artillerie rayée en bronze en conservant le chargement par la bouche, à titre de solution transitoire, en attendant que les progrès de la métallurgie et des études en cours, permettent d'aboutir à un nouveau système de pièces en acier à chargement par la culasse.

Toutefois, le danger couru par nos places devant les nouveaux matériels mis en service à l'étranger, danger démontré par les expériences du fort Liedot (1863), avait ému les sphères dirigeantes ; des forts détachés furent prévus autour des grandes places de l'Est : Metz, Langres, Belfort, Besançon, mais, faute de crédits (37 millions de francs au lieu de 110 jugés nécessaires), en nombre très insuffisants.

Mis en chantier en 1867, une partie d'entre eux seulement était achevée en 1870, et les autres en cours de travaux.

Le gouvernement de Napoléon III est, sous cet aspect, difficile à justifier.

.../...

1.1.2 - Le système "Séré de Rivières" (1874-1885)

C'est le coup de fouet des défaites en 1870 qui permit la refonte complète, selon les nouveaux critères, de notre système fortifié.

Le démembrement de notre frontière de l'est, la perte de l'Alsace-Lorraine, le comportement médiocre de nos places fortes en 1870 et la conscience qu'elles étaient totalement surclassées (1) conduisirent à refondre complétement notre système défensif des frontières. Ce fut la première fois où, dans notre histoire, on créa aussi rapidement, un système entièrement nouveau et couvrant l'ensemble des frontières tant terrestres que maritimes.

Cet ensemble connu sous le nom de "Système Séré de Rivières" (2) fut exécuté pour l'essentiel entre 1874 et 1885, très partiellement renforcé et remanié de 1885 à 1914 et c'est à l'essentiel de ce gigantesque dispositif que se heurtèrent les armées allemandes en 1914.

L'ampleur de cette réalisation, une aussi longue existence active, la démonstration, quarante ans après, de la justesse de la conception, restent encore aujourd'hui un sujet d'admiration pour les trop rares observateurs, et constituent bien des sujets de comparaison avec les "Systèmes" réalisés ultérieurement dans toute l'Europe occidentale

---

(1) C'est la conduite de la défense sur des positions avancées qui avait permis à Denfert Rochereau la longue résistance de Belfort.

(2) Du nom du Général Directeur du Génie jusqu'en 1880, qui en fut le concepteur et l'animateur. Séré de Rivières avait été de 1864 à 1868 chef du Génie à METZ et, à ce titre, avait travaillé à la modernisation de la Place et étudié les projets des forts qui furent construits après son départ.

.../...

L'Instruction du 9 mai 1874

Etudiés en fonction de la nouvelle artillerie rayée, les Forts furent construits selon les critères techniques définis dans l'Instruction du 9 mai 1874.

C'étaient de vastes batteries d'artillerie fermées, de capacité variable en fonction de leur mission, à plan polygonal (le plus souvent trapèze ou pentagone) où le personnel et les munitions étaient abrités dans des casemates voûtées protégées par 80 cm à 1 m de maçonnerie recouvertes de 3 à 6 m de terre. L'ouvrage était entouré d'un fossé à parois revêtues (escarpe défilée "au quart") et flanqué non plus par un tracé bastionné, auquel, on s'était -enfin- décidé à renoncer, mais par des casemates basses ou "caponnières", éléments caractéristiques du système polygonal simplifié.

La plus grande partie de l'artillerie était déployée à l'air libre, sur les crêtes de rempart, une petite partie des bouches à feu étant cependant installée soit sous des casemates en maçonnerie (caves à mortier, casemates à la Haxo, etc...) soit sous engins cuirassés, tourelles et casemates, dont c'est le premier emploi en France, comme on le verra plus loin.

1.1.3 - La situation en 1885

En 1885, l'ensemble de l'oeuvre de Séré de Rivières était achevé ou sur le point de l'être. De Dunkerque à Nice, places à forts détachés, forts d'arrêt, rideaux défensifs issus d'un prodigieux effort de redressement, barraient, malgré quelques réductions de programme, les voies d'invasion selon un dispositif largement échelonné en profondeur et protégeaient nos grands centres urbains (Lyon, Paris, Lille).

.../...

Malgré la volonté bien arrêtée de faire du neuf, un certain nombre de places avait, à juste titre, conservé leur vieille enceinte à titre de "noyau central" d'un ensemble moderne (Toul, Verdun, Belfort, Lille, etc...) d'autres avaient vu leurs remparts modernisés et intégrés, comme "forts d'arrêt" dans le dispositif d'ensemble (Longwy, Montmédy, Charlemont, etc...).

Il en avait coûté à la France six cent millions de francs (3) -or- sans parler de la réorganisation générale de l'Armée et la refonte complète de notre matériel d'artillerie (4) menées parallèlement. Et l'on était en droit d'espérer profiter pour un temps de la sécurité payée d'un tel effort.

1.2.- 1885 - La crise de "l'obus torpille"

Mais, en ce dernier quart du XIX° siècle, les choses vont vite et les progrès techniques semblent évoluer selon une courbe exponentielle : dès 1880, les belligérants potentiels adoptèrent des obus à mitraille, munis d'une fusée à double effet permettant de faire éclater en l'air, à une hauteur réglable à l'avance, les projectiles, et rendant impossible le service des pièces de rempart d'air libre.

En 1884, l'adoption des poudres sans fumée rendait beaucoup plus difficile le repérage des départs des pièces.

---

(3) Chiffre cité par le Général Beziat dans son discours lors des obsèques de Séré de Rivières (Revue du Génie 1895 p. 191)

(4) Adoption progressive des pièces système de Bange en acier et à culasse : canons de 80, 90 mm, 155 L 1877, 120 L 1878, 155 court 1881, mortier de 220. Mle 1880, 240 de côte Mle 1884, mortier de 270 de siège Mle 1885 etc...

.../...

En 1885, Turpin, en France, mettait au point un explosif à grande puissance : la mélinite qui allait en 1886 remplacer la poudre noire dans le chargement des obus et donner à ceux-ci une puissance de destruction beaucoup plus considérable.

A ces inventions majeures s'en ajoutent d'autres moins spectaculaires, tant en France qu'à l'étranger : réalisation d'obus allongés en acier, à plus grande capacité, perfectionnement du pointage indirect, du tir plongeant ou vertical à partir de positions masquées etc...

Or, le progrès technique profite toujours initialement à l'assaillant face à une fortification établie de façon forcément immuable et difficile à modifier ensuite.

L'ensemble de ces progrès constitue ce qu'on a appelé la "crise de l'obus torpille", qui, en 1886, rendait brutalement caducs les ouvrages que nous venions à peine d'achever et remettant en cause l'ensemble de notre organisation défensive.

Les expériences de tir réel, menées en 1886 sur le fort de la Malmaison avec les nouveaux "obus torpilles" donnèrent des résultats accablants ; la situation aurait pû être considérée comme dramatique si elle n'avait pas affecté simultanément toutes les puissances occidentales et l'Allemagne autant que nous.

1.2.1 - La période 1885 - 1914 - Le béton et les cuirassements

Partout, les ingénieurs militaires se remirent à l'ouvrage et recherchèrent de nouveaux procédés de protection. Comme quatre siècles plus tôt, lors de la crise du boulet métallique, au milieu du XV° siècle, on assiste de 1855 à 1914 à un bouillonnement d'idées, aussi bien techniques que tactiques, d'autant plus intense que le problème posé pouvait recevoir une infinité de solutions.

.../...

Or, ni la situation politique (affaire Schnebele 1887), ni les possibilités financières, ne permettaient d'envisager un seul instant, en France tout au moins, de faire table rase et de recommencer. De telle sorte que, remaniés, partiellement renforcés, ou non, ce sont pour l'essentiel des ouvrages projetés ou construits avant 1885 qui subiront le choc des armées allemandes en 1914.

Tandis que les systèmes défensifs réalisés en Europe occidentale jusqu'en 1885, étaient tous à base de forts détachés assez semblables, donc en fortification concentrée, les solutions adoptées de 1885 à 1914 varient sensiblement d'un pays à l'autre tout comme si la crise de 1886, avait agi sur les imaginations comme un puissant stimulant.

En France, dès 1887 (Instruction Ministérielle du 22 juillet 1887), le cheminement intellectuel fut le suivant quant à l'organisation de la position de résistance : (voir pl. 5).

- Puisque le service à l'air libre des pièces concentrées dans les forts était devenu impossible, on sortait l'artillerie des forts pour la déployer dans les intervalles, en batteries défilées et dispersées ;

- Par voie de conséquence, il fallait protéger cette artillerie, donc organiser les intervalles en position de combat d'infanterie, doter cette infanterie d'abris (abris de combat, et plus en arrière, abris cavernes pour les réserves de secteur) et de parapets, protéger les différents échelons de ravitaillement en munitions (dépôts intermédiaires, magasins de secteur, magasins centraux bétonnés ou sous roc) et développer le réseau des communications (routes, voies ferrées étroites), corollaire logique du passage à une fortification dispersée ;

.../...

- Le fort de 1874, perdait aussi l'essentiel de son rôle initial de grosse batterie d'action lointaine, mais devenait ipso facto l'organe de flanquement des intervalles ainsi "activés", point d'appui de la ligne d'infanterie, et du fait de son implantation générale sur un sommet, un observatoire important.

Il y a lieu de noter que l'intervalle adopté entre forts en 1874 (de l'ordre de 6 km, pour un bon flanquement au canon) était trop grand pour la mission de point d'appui d'infanterie, on fut donc amené à construire, à partir de 1887, chaque fois que la nécessité s'en fit sentir, des ouvrages intermédiaires d'infanterie, munis d'abris en béton et entourés, d'un fossé, le plus souvent non flanqué (par mesure d'économie) et à profil dit "triangulaire" (Maubeuge, Lille, Langres, Verdun, etc...).

Paradoxalement, et pour reprendre la comparaison avec la fortification bastionnée, la "Courtine" (l'intervalle entre les forts) retrouvait ainsi l'activité perdue dans le système de 1874 tandis que le "Bastion" (le fort) voyait son importance sensiblement réduite.

Telles sont les grandes lignes du schéma d'organisation de la ligne de combat que vont s'efforcer de réaliser les officiers du Génie, dans la limite des rares crédits disponibles de 1887 à 1914.

Le problème spécifiquement technique à résoudre -et le temps passait- consistaient surtout en la réalisation d'abris à l'épreuve de nouveaux projectiles et de cuirassements destinés à abriter les pièces d'artillerie à conserver à tout prix (pièces d'interdiction et leurs observatoires).

La mise au point des solutions prit un temps très variable selon les cas.

.../...

Pour les abris, le problème fut assez rapidement résolu par l'adoption du béton de ciment, déjà connu et employé antérieurement, dans les collerettes des premières tourelles cuirassées.

Des expériences faites à Bourges en 1887 et Châlons 1888 permirent de fixer la composition idéale du fameux "béton de fortification" non armé et en 1888 les procédés de fabrication et de mise en oeuvre étaient suffisamment au point pour que redémarrent les chantiers de construction d'abris neufs, et surtout le renforcement des casemates en maçonnerie (5), car il s'agissait beaucoup plus de remanier des ouvrages existants que d'en faire de nouveaux.

Or, ce travail est beaucoup plus délicat (6)

Le béton non armé avait le désavantage d'exiger des locaux voûtés en berceau donnant un relief important aux ouvrages. En 1895, 96, 97 des expériences conduites à Verdun permirent d'adopter le béton armé qui donnait à épaisseur moindre une protection identique, tout en permettant la coulée en dalles ou en voûtes très surbaissées, à relief minimum. Tous les ouvrages réalisés après 1897 en France ne reçurent plus systématiquement que des dalles en béton armé.

---

(5) A Douaumont, alors en cours de construction, on réalise, à partir de 1888, une carapace de béton monolithe, au-dessus des casemates déjà faites, de 150 m de long, 25 m de largeur moyenne, d'épaisseur variant de 1,50 m à 2,5 m et retombant de chaque côté. Dans le cas de renforcement on interpose entre les casemates à protéger et la carapace de béton, une couche de sable de répartition d'1 m d'épaisseur.

(6) Devant l'importance des travaux rendus nécessaires, on créa une "Haute Commission des Places Fortes" (1899) pour revoir le problème dans son ensemble et déterminer les priorités.

.../...

1.2.2 - Les cuirassements de 1875 à 1914

La genèse des cuirassements constitue, à elle seule, une histoire à l'intérieur de la grande histoire de la fortification.

Sans remonter aux armures et cottes de maille, après les batteries flottantes essayées en 1855, c'est en 1858 que Dupuy de Lôme mit en chantier une frégate "cuirassée" à coque de bois doublée d'une cuirasse de fer de 12 cm d'épaisseur, mais dont l'artillerie se trouve encore disposée en batteries dans les ponts.

A peu près simultanément, les Anglais employèrent des plaques de blindage comme bouclier de protection des casemates d'artillerie côtière ; en 1865 le capitaine allemand Schuman installait, à son tour, une casemate blindée au fort Bingen à Mayence.

En ce qui concerne les tourelles tournantes, le promoteur en fût le capitaine anglais Coles qui conçut vers 1859, les premiers engins cylindriques tournants destinés à abriter une pièce de gros calibre et qui furent ensuite réalisés sur des navires de ligne puis transposés à terre pour la défense des côtes et enfin utilisés dans les ouvrages terrestres.

Dès lors, sans entrer dans le détail, on assiste à une éclosion d'idées et de projets dans toute l'Europe occidentale, en Allemagne avec le Capitaine Schuman et en Belgique avec Brialmont.

En France, le premier emploi en série des cuirassements apparaît dans le système Séré de Rivières, pour la mise à l'abri des pièces de gros calibre comme l'avait définie l'Instruction de 1874.

.../...

C'est au capitaine du Génie Mougin (7), rapporteur de la Commission de défense dont Séré de Rivières était le secrétaire, qu'on doit la conception :

- d'une casemate en fer laminé contre le canon de campagne (4 exemplaires) ;

- d'une tourelle "en fonte dure" (8) pour 2 canons de 155 L de Bange munis de nombreux dispositifs très ingénieux entre autres une mise de feu électrique des pièces (9).

Cet engin fut construit en 25 exemplaires installés dans les forts, à partir de 1878,

- d'une casemate en fonte dure pour 1 canon de 155 L, à bouclier d'embrasure éclipsable, remarquable par ses formes profilées, destinées à provoquer les ricochets, et réalisée à 10 exemplaires.

Il y a lieu de noter que le prix de revient (205.000 F pour la tourelle - 80.000 F pour la casemate, ceci pour le seul cuirassement) limitait forcément l'emploi de ces engins. En fouillant les archives (fort de Bourlemont) ou en visitant en détail les ouvrages (fort du camp des Romains)on trouve trace de projets de casemates non exécutées. Le cuirassement était donc né bien avant 1885, parade offerte par les progrès de l'industrie à la nouvelle artillerie rayée. La crise de l'obus-torpille allait provoquer un développement considérable de cette nouvelle technique, d'autant que les progrès de la métallurgie (fer laminé acier forgé, puis acier au nickel-chrome)

---

(7) Henri Mougin (1841-1916) quitte l'armée en 1884 pour entrer aux Aciéries de la Marine (St Chamond)

(8) Fonte dure procédé allemand (Grüson) pour obtenir un durcissement superficiel de la fonte, lui permettant de briser les projectiles venant la frapper

(9) Poids de la seule partie mobile : 160 tonnes, épaisseur du blindage à la base : 60 cm. A titre indicatif, on atteignit en 1881 une épaisseur de cuirasse de 0,55 m sur le cuirassé "Amiral Duperré".

.../...

venaient progressivement offrir des solutions de blindage beaucoup plus robustes que la fonte dure.

Les études se multiplièrent dans les principales puissances industrielles, tant au profit des marines de guerre que des fortifications, ceci d'autant plus que les grands travaux en cours ouvraient un marché commercial très important, et par voie de conséquence, stimulaient émulation et concurrence entre firmes. A noter cependant que les progrès de la métallurgie profitent d'abord aux projectiles - donc à l'attaque - avant de s'appliquer aux blindages.

Dès 1885, le gouvernement roumain fit faire des expériences à Bucarest pour déterminer le type de tourelle à adopter pour les fortifications qu'il allait construire. Les essais portèrent sur une tourelle cylindrique française, en fer laminé, construite par St Chamond sur les plans du Cdt Mougin, et une coupole sphérique allemande produite par les usines Grüson : c'est un succès complet pour la tourelle française, succès consacrant une avance technique que nous devions conserver dans ce domaine, jusqu'en 1940 sans interruption.

D'autres expériences, menées en France cette fois-ci au camp de Châlons, en 1887 et 1888 opposèrent une coupole Mougin améliorée, et une "tourelle à éclipse" (10) construite par Fives-Lille sur les plans du lieutenant-colonel Bussière, alors chef du service des cuirassements

---

(10) c'est à dire une tourelle dotée d'un mouvement de soulèvement lui permettant d'émerger de son puits et de ne démasquer les embrasures que pour le tir, et de disparaître à l'abri aussitôt après.

.../...

créé au sein du Génie. Aucun des deux modèles n'est adopté par le gouvernement (11) mais la seconde, dont le mécanisme hydraulique de soulèvement n'est pas très fiable, marque un jalon important dans la voie des perfectionnements, en montrant que l'éclipse de ces engins était réalisable.

Plusieurs tourelles à éclipse furent étudiées après 1888 et essayant de satisfaire aux exigences draconniennes posées par la Commission de Châlons, mais c'est finalement en 1890, la tourelle à éclipse pour 2 pièces de 155 L étudiée par le commandant du Génie Galopin qui y parvint et, à ce titre, fut adoptée par l'armée pour la modernisation de nos forts (12).

On adopta ensuite en 1905, une tourelle à éclipse pour 2 canons de 75 raccourcis (57 exemplaires installés) après un premier essai de tourelle pour 2 canons de 57 mm (réalisée en 4 exemplaires), une tourelle pour deux mitrailleuses destinée à la défense rapprochée (91 exemplaires), un modèle de tourelle pour projecteur, et enfin un observatoire cuirassé fixe (175 exemplaires en service en 1914).

Pour résumer cette période, les ingénieurs français n'avaient mis que cinq ans pour mettre au point la première tourelle à éclipse absolument sûre, et dans la

---

(11) Toutefois les deux tourelles seront réparées après les tirs d'épreuve et installées dans des forts de l'Est. La tourelle Bussière, qui existe encore aujourd'hui, à Verdun (fort de Souville) a joué un certain rôle dans la bataille en 1916.

(12) Cinq exemplaires furent construits du premier type, à 2 pièces de 155 L. A partir de 1907 on adopta un modèle plus petit, donc moins vulnérable, armé d'un seul tube de 155 à tir rapide. Ce deuxième modèle a été réalisé en 12 exemplaires (dont 1 à Douaumont). Le mécanisme des deux types est le même.

.../...

décennie suivante toute une gamme d'engins dérivés, adaptés à toutes les missions prévisibles et capables de défier non seulement des projectiles existants mais ceux susceptibles d'être produits ultérieurement.

Malheureusement, la qualité avait été obtenue au prix d'une dépense élevée limitant forcément l'emploi de ces engins. A partir de 1912, l'effort budgétaire tardif permit de lancer des programmes de construction, plus vastes mais la déclaration de guerre de 1914 devait trouver la plupart des tourelles non installées.

En ce qui concerne la doctrine d'emploi, à l'origine, on implantait les tourelles dans les forts : tourelles de gros calibre pour l'interdiction ou la contre-batterie, tourelles de 75 pour la défense rapprochée ou le flanquement des intervalles, tourelles de mitrailleuse pour briser les assauts. Cette disposition permettait aux engins de rester à l'intérieur du périmètre défensif protégé par le fossé de l'ouvrage. A partir de 1910, l'évolution des idées vers la notion de "centre de résistance" tendait à installer les tourelles en batteries cuirassées (13) extérieures (à 1 ou 2 tourelles), reliées au fort par galerie souterraine et protégées par la ligne de défense extérieure (Epinal : fort de Longchamps - Toul : fort de Lucey).

---

(13) Dès 1887, le commandant Mougin avait proposé un "fort de l'avenir", bloc de béton monolithe à forte protection 2 tourelles de 155 C, 1 de 155 L, 4 de mitrailleuses et 4 observatoires cuirassés. L'ouvrage ne comportait pas de fossé, fonctionnait entièrement à l'énergie électro-mécanique et avait comme seul accès une galerie souterraine débouchant loin à l'arrière. Bien qu'un projet ait été établi pour la côte de Froideterre, à Verdun, aucun de ces ouvrages ne fut construit. Il y a cependant là une vision prophétique saisissante de bien des aspects de la fortification CORF.cf : Cdt Mougin "Les nouveaux explosifs et la Fortification" Paris G. Masson 1887.

.../...

1.2.3 - Les cuirassements à l'étranger

A l'étranger, les cuirassements ont connu pendant la même période un essor encore plus grand. En Belgique, le général Brialmont se fit l'apôtre d'un emploi massif des tourelles tournantes à utiliser, selon lui, en groupements concentrés dans des forts polygonaux dont il fit l'application à partir de 1888 autour de Liège et de Namur.

En Allemagne, sous l'impulsion du major Schuman, les ingénieurs utilisèrent à partir de 1890 des coupoles tournantes d'un modèle très simple, moins coûteux, abritant soit un mortier de 15 cm, soit un canon de 10 cm court ou long, soit exceptionnellement un mortier de 21 cm. Les tourelles étaient groupées en batteries cuirassées de 2, 3 ou 4 tourelles construites dans les intervalles des forts.

A partir de 1898, alors que jusque là les positions de résistance de leurs places étaient organisées de façon semblable aux nôtres, les allemands changent radicalement de schéma et entreprennent autour de Metz et de Thionville la construction de ceintures fortifiées constituées de "festen", vastes ensembles (100 à 200 ha) enfermant dans un obstacle périphérique un certain nombre d'éléments dispersés sur le terrain, et en particulier 4 batteries cuirassées de 3 tourelles chacune (14). Les intervalles entre les "festen" étaient vides et ne devaient être organisés qu'à la mobilisation.

Ajoutons l'emploi, dans les parapets des ouvrages allemands de tourelles transportables pour canon Krupp de 53 mm, mises en place à la mobilisation.

---

(14) A titre indicatif à Metz, pour un périmètre défensif de la ceinture extérieure de 75 km, les allemands alignaient en 1914, 96 tourelles d'artillerie et 153 observatoires cuirassés (soit pour ces derniers autant que pour toute la fortification française).

.../...

Même évolution générale vers un emploi intensif - du moins dans la limite des crédits - des cuirassements (surtout des coupoles tournantes) en Suisse, en Autriche, au Danemark, en Italie, en Hollande ; la Russie, seule, fait exception en rejetant l'emploi des cuirassements, sous l'influence du lieutenant-colonel Welitschko : elle y reviendra après le siège de Port Arthur (1905), dont les enseignements techniques et tactiques furent exploités par toutes les puissances occidentales.

1.2.4 - Evolution technique du flanquement des intervalles 1885 - 1914 (Planches 2-3)

L'obligation de passer, à partir de 1886, de la fortification concentrée à la fortification dispersée, ôtait de beaucoup de ses missions premières au fort, mais, inversement faisait passer en premier celle de flanquer les intervalles.

Comme il était désormais impossible de confier cette mission à des pièces de rempart, on se lança d'emblée dans la recherche d'un organe spécialisé doté de pièces appropriées.

La première solution fut conçue en 1887 par le lieutenant-colonel hollandais Voorduin (15) sous la forme d'une batterie cuirassée faisant saillie en capitale du front de gorge des ouvrages, donc défilée aux vues et aux coups par le massif de ceux-ci, et assurant le flanquement de l'intervalle, à droite et à gauche, avec 3 pièces dans chaque direction. Ce type d'organe inspirera les "batteries traditore", des forts d'Anvers (1906-14).

---

(15) Revue du Génie 1887 p. 281 à 298.

.../...

En 1888, le commandant Laurent, du Génie français, propose (16) à son tour une grosse caponnière double de gorge pour le flanquement des intervalles, bétonnée, avec embrasures cuirassées.

Ces organes, très proches l'un de l'autre, présentaient le désavantage de concentrer les pièces de flanquement de deux intervalles dans un organe haut et volumineux relativement facile à localiser, même défilé. Toutefois l'idée était séduisante et c'était un pas de plus vers la notion de défense réciproque entre éléments constitutifs d'une position de résistance.

En 1890-91, le capitaine du Génie hollandais CJ Snijders (17) (collaborateur du Cdt Voorduin) reprit l'idée et proposa non plus une grosse caponnière de gorge mais 2 casemates cuirassées indépendantes, armées chacune de 3 canons de 10 cm, et disposées dans les flancs des ouvrages : on progressait donc, dans le sens de la dispersion.

Enfin, en 1895, le colonel Miaskovski, du Génie russe, publiait dans "l'Ingernii Journal" (18) une étude sur le flanquement des intervalles, comme dans le système Snijders, mais avec des batteries-casemates en béton, à 3 pièces disposées en échelon refusé pour un meilleur défilement. Armement proposé : le canon de 95 Mle 1888 français.

---

(16) Etude sur les transformations de la fortification actuelle - Revue du Génie 1888 p. 390 à 402 et 433 à 447.

(17) De Verterking en Verdeiliging Van... etc... Revue du Génie 1892 p. 84 à 96.

(18) "Flanquement des Intervalles des Forts". Revue du Génie 1896 p. 209 à 215. Bien que constituant des approches directes des casemates de Bourges françaises, les idées du capitaine Snijders et du colonel Miaskovski paraissaient avoir été jusque là passées sous silence par les historiens français de cette question.

.../...

Prudence ou impossibilité matérielle d'aller plus vite, ce n'est qu'en 1899 que la Section Technique du Génie français adopta un modèle réglementaire (19) de casemate de flanquement en béton, qui après expériences, devait être construite à de nombreux exemplaires dans les forts de nos places modernisées (45 exemplaires dont 23 à Verdun) : la casemate dite de Bourges (Pl. 3).

La casemate de Bourges comportait 3 chambres en échelon refusé : les 2 premières pour les 2 canons de flanquement (20), la dernière pour l'observatoire. Elle est encastrée dans le flanc de l'ouvrage et son champ de tir dégagé par délardement approprié du talus du parapet.

Armement : pour les 2 premières réalisées au fort d'Haudainville à Verdun, on avait choisi le canon de 95 mm de côte modèle 1888. Les suivantes furent armées du 75 de campagne modèle 1897 sur affût spécial qui venait d'être adopté.

Certaines casemates comportent un observatoire cuirassé au lieu de l'observatoire sous béton du type réglementaire.

Une casemate pour 4 canons de 95 mm à plan de façade unique avait d'ailleurs été construite vers 1900 au fort de Janus, à Briançon.

Il y a lieu de préciser que lorsque les conditions de défilement ne pouvaient être satisfaites, c'est-à-dire lorsque les embrasures risquaient d'être vues de positions dangereuses, on remplaçait la casemate par une tourelle à

---

(19) Pour l'organisation de détail, voir l'Instruction du 17 août 1899 (Ctes de Bourges armées de 95 mm) puis, pour les casemates armées de 75 mm les Instructions du 18 octobre 1902, 14 novembre 1905 et 8 novembre 1906, remplacées par la note du 22 mars 1911.

(20) La première embrasure est elle même défilée par un mur en aile.

.../...

éclipse de 75 Mle 1905, solution évidemment plus coûteuse (200.000 F au lieu de 90.000, prix 1913-1914).

En 1914, la position de résistance de nos grandes places modernisées, comportait un barrage continu de feux de flanquement, à peu près infranchissable réalisé à partir de casemates de Bourges ou de tourelles de 75 croisant leurs tirs et permettant à chaque ouvrage de battre les intervalles avec ses voisins et même de couvrir ceux-ci.

1.2.5 - Evolution des abris (1885-1914)

En France :

On a vu que le premier souci des officiers du Génie, après 1886, avait été de construire des abris neufs en béton ou de renforcer ceux existants pour la fraction des garnisons à maintenir dans les ouvrages, fraction considérablement réduite par rapport aux effectifs de 1874.

Par contre, l'"activation" des intervalles nécessitera une organisation complète, et en particulier la création de toutes pièces des abris pour le personnel des batteries d'artillerie, les munitions, et l'infanterie de soutien. Il était admis, en gros, que l'infanterie, hormis les guetteurs et les éléments de sûreté, restait à l'abri et n'en sortait pour garnir les parapets et les tranchées qu'au moment de l'attaque ennemie.

La mise à l'abri fut réalisée, pour la ligne de feu par des abris légers sous parapets, plus en arrière

.../...

et défilés, par des abris de combat en béton pour compagnie ou 1/2 compagnie, avec citerne, latrines et fourneau de campagne (21). Plus en arrière, les réserves furent logées dans des abris-cavernes, creusés dans les contrepentes du terrain, dont on sût tirer, en France, un meilleur parti. Invisibles (22), protégés par 8 à 10 m de terrain vierge, ces organes étaient à peu près indestructibles.

Certains abris-cavernes (Verdun : fort de Souville - Belfort : ouvrage du Haut Bois - Toul : fort St Michel etc.) furent reliés, par galerie souterraine au fort le plus proche, constituant pour celui-ci à la fois un casernement souterrain et une entrée arrière éloignée. Ce sont là des cas d'espèce, mais l'idée devait rebondir après 1918. D'autres forts ou ouvrages ont leurs abris creusés sous roc, au lieu d'abris bétonnés : (Belfort : O. de la côte d'Essert - Besançon : fort de Pugey - Nice : fort du Mont Agel etc...).

A l'étranger :

Rien de semblable en Belgique où les places sont en fait un cordon de forts d'arrêt avec des intervalles vides. En Allemagne (Metz, Strasbourg, etc...) les intervalles sont, comme en France, organisés de façon intense après 1886 : nombreux abris à personnel et à munitions, tranchées, retranchements.

---

(21) Un premier type fut rendu réglementaire par note du 20 septembre 1898. Un peu trop simpliste et dépourvu de défense rapprochée autonome, il fut remplacé par un autre plan type du 9 mai 1913 plus habitable et doté d'une caponnière. Malheureusement, la guerre de 1914 survint avant qu'on ait pu en construire.

(22) Les critères de protection furent en France déterminés en fonction du projectile du mortier de 270 mm Mle 1887 et pour les batteries de côte, en fonction du canon de 305 mm de bord - hors des tirs d'essai, on a utilisé également des charges de mélinite posées.

.../...

Mais il s'agit exclusivement de construction, en élévation, et jamais, les allemands, jusqu'en 1914, ne tireront le moindre parti des magnifiques possibilités d'abris-cavernes offertes, par exemple à Metz, par les côtes de Moselle. Autres anachronismes, ce n'est qu'à partir de 1905 environ que le Génie allemand commence à envisager l'emploi - et encore très partiel - du béton armé ; par ailleurs, ils ne commencèrent à construire des casemates de flanquement des intervalles qu'à partir de 1908, encore s'agit-il de constructions assez mal conçues, dont la façade était constituée par une grande plaque de blindage (4,80 x 3,20 m) de 10 cm d'épaisseur, tenue dans le massif de béton par de grands boulons. Bien qu'aucune de ces casemates n'ait eu à subir de bombardements, il y a lieu de faire les plus extrêmes réserves sur leur solidité.

1.3.- L'épreuve du feu

La fortification pendant la grande guerre

Sans qu'il se fût produit depuis 1886 de crise majeure dans l'évolution parallèle du canon et de la cuirasse, les premières semaines d'opération de la grande guerre provoquèrent sur le plan technique, une véritable stupeur. L'entrée en service, le 10 août 1914 des mortiers de 42 cm allemands devant Liège, des 30,5 austro-hongrois, la présence des matériels modernes de 15 cm et de mortiers de 21 cm dans l'artillerie lourde de campagne constituaient des faits nouveaux, dont seuls quelques spécialistes se doutaient ou connaissaient l'existence. Du côté français, toute l'artillerie lourde était l'artillerie de siège et place, essentiellement constituée par les pièces de Bange de 22 et 27 cm, et l'artillerie de bord ou de côte qui atteignait pourtant des calibres imposants (23) (pièces de 32 cm mle 70-84), mais dont le déplacement était absolument exclu.

---

(23) Le cuirassé-garde-côte "Indomptable" lancé en 1883, fut armé de 2 pièces de 42 cm sous tourelles, remplacées ultérieurement par des 27,4 cm.

.../...

Les observations faites au siège de Port Arthur et en particulier l'action des mortiers de 28 cm Schneider utilisés par les japonais, les carapaces de béton, réalisées par les allemands à Metz et Thionville, avaient conduit nos services techniques à étudier des matériels de siège plus puissants que notre mortier de Bange de 27 cm mle 1887 : le capitaine Filloux avait conçu un mortier de 37 cm dès 1909, mais le matériel ne sera réalisé qu'en 1915 (24).

1.3.1 - Les places belges : Liège, Namur, Anvers

Les places belges étaient essentiellement l'oeuvre du grand technicien belge, le général Brialmont et constituées par une ceinture de forts bétonnés, réalisés de 1888 à 1892, séparés par des intervalles dépourvus d'organisations permanentes.

Types mêmes de l'ouvrage concentré, les forts belges renferment en moyenne huit tourelles, soit tournantes pour pièces de 21 et 15 cm, soit à éclipse pour canons de petits calibres.

Le béton, non armé, est épais (4 m) mais, réalisé en plusieurs couches, dont certaines en béton maigre ; il manque d'homogénéité.

Attaqués dès le 5 août, bombardés à partir du 10 par les gros mortiers, les forts de Liège souffrent de gros dégâts, le dernier(Hollogne) tombe le 16 août, après avoir bloqué pendant 9 jours la marche des armées allemandes.

- -

(24) Il faudra, pendant la guerre, créer de toutes pièces une artillerie lourde à grande puissance, tractée sur voie ferrée et même sur chenilles (lettre du général Joffre au Ministre en date du 10.06.1915). Le 31 juillet 1918 nous avons aux Armées, 331 pièces d'ALGP, dont 12 pièces de 400 et 1 de 520 mm.

.../...

A Namur, l'intervention des 42 cm est également déterminante et la résistance craque le 25 août, après une défense de 6 jours.

A Anvers, les forts de la ceinture extérieure ne sont pas terminés. Ils sont un peu différents de ceux de Liège et comportent, à la gorge, une batterie double de flanquement dite "traditore" inspirée des conceptions du colonel Voorduin. Attaqués le 27 septembre les forts du secteur d'attaque sont assez rapidement mis hors de service. La place tombe le 8 octobre, tandis que l'armée belge qui l'utilisait comme réduit, se replie sur les lignes françaises.

1.3.2 - Les places françaises jusqu'en 1916

On a vu qu'après 1885, un quart environ des ouvrages construits dans le cadre du système Séré de Rivières avaient pu être renforcés et être largement à l'épreuve des projectiles de 270 mm. Le reste était resté à l'état et ne donnait pratiquement plus de garantie de protection à partir du calibre de 210 mm.

Si la présence du système défensif français, pris dans son ensemble, a pesé d'un poids énorme sur le plan de campagne ennemi (on ne s'en rendra compte que plus tard), l'offensive allemande a porté sur des ouvrages de valeurs très diverses dont chaque cas est à examiner en particulier.

Eliminons d'emblée : les places de Lille et Reims, la région Laon-La Fère, les forts d'arrêts de Montmédy, les Ayvelles, Maulde et Flines évacués sans combat. Longwy investie dès le 9 août, est une vieille place à la Vauban, modernisée de 1880 à 85.

.../...

Energiquement défendue, elle ne succombe que le 26 août, tous ses abris écrasés et ses moyens épuisés. Charlemont, qui a des caractéristiques analogues, mais dispose d'abris sous roc, est attaqué le 29 août et succombe très prématurément le 1er septembre. Manonvillers, était également un fort d'arrêt isolé mais, contrairement aux cas précédents, avait bénéficié de tous les perfectionnements : bétonnage, cuirassements, usine électrique. Attaqué le 24 août, il succombe le 27 après avoir reçu près de 130 coups de 420 mm. Maubeuge est, par contre, une place à forts détachés occupée par une garnison de près d'un corps d'armée. Ses forts n'ont pas été modernisés et sont en briques et en terre, sauf un, le Bourdiau. On a ajouté, dans les intervalles en 1890-92, de petits ouvrages d'infanterie bétonnés.

Dès la mobilisation, le gouverneur entame une série de travaux gigantesques d'organisation de campagne qui surprendra l'ennemi. Isolée puis attaquée le 28 août, la place se défend tout d'abord avec acharnement jusqu'au 2 septembre, puis la défense faiblit et finalement s'effondre le 7, alors que les moyens de combat ne sont pas épuisés et que le seul fort bétonné n'a pas été attaqué.

A ces redditions prématurées on peut opposer le cas du fort de Troyon, maillon du rideau défensif des Hauts de Meuse et qui n'a reçu, en fait de renforcements après 1885, que deux abris sous-roc. Occupé par une garnison solide et énergiquement commandée, le fort est attaqué le 8 septembre, sans avoir été investi. Malgré un fort bombardement et d'importants dégâts, il repousse toutes les tentatives avant d'être dégagé le 13, ayant évité à la 3° Armée, engagée dans la bataille de la Marne une attaque à revers aux conséquences incalculables.

Quelques jours plus tard, à quelques kilomètres de là, succombe le fort du Camp des Romains (non renforcé) après bombardements, assauts et combats acharnés dans les locaux mêmes.

.../...

1.3.3 - VERDUN (février - octobre 1916)

Avec 45 kilomètres de périmètre, une vingtaine de forts et d'ouvrages modernisés, des intervalles organisés de longue date et, près de huit cents canons, Verdun était une de nos quatre grande places modernes de 1914.

Elle avait joué, en septembre 1914, le rôle important de pivot de droite des armées de la Marne.

Malheureusement, le Haut Commandement avait vu dans la chute rapide d'un certain nombre d'ouvrages et de places, la justification d'une désaffection pour la fortification permanente perceptible dans la doctrine dès avant-guerre. Le recul manquait pour apprécier à leur juste valeur les pertes de temps causées à l'ennemi.

Or, dès la stabilisation du front, fin septembre 1914, s'ouvrait une crise grave dans l'approvisionnement en munitions, auquel s'ajoutait la pénurie en canons lourds et même en tubes de 75.

Tout ceci aboutissait aux décrets du 5 août 1915 mettant les ressources en personnel et matériel à la disposition du commandant en chef, on allait même jusqu'à préparer la destruction des forts.

C'est donc une place vide et abandonnée qu'abordèrent les allemands le 21 février 1916 ; une fois le front crevé et le 30° corps anéanti, le 25 février une section allemande enlevait, sans coup férir, le fort de Douamont, élément essentiel de la position de résistance de la place.

Dès sa prise de commandement, le jour même, le général Pétain s'efforçait de rétablir les structures

.../...

de la forteresse, mais dans une partie des ouvrages, la situation rendait la chose impossible (25) : nous avons donc été contraints de livrer, avec un lourd handicap initial, une bataille en rase campagne en essayant de tirer le meilleur parti des organisations existantes.

Pourtant la fortification a joué un rôle déterminant : du 1er au 7 juin 1916, bien que privé de tout moyen d'action extérieur, le fort de Vaux coûtait à l'ennemi des sacrifices et des efforts considérables.

Le 23 juin, l'ouvrage de Froideterre, complètement isolé, stoppait avec le feu de ses tourelles une attaque allemande de grand style. Le 12 juillet, une dernière tentative échouait au fort de Souville, arrêtée par une section sortie intacte des abris encore debout.

Pendant toute la bataille, le fort de Moulainville, réoccupé par miracle et resté en arrière de la ligne de contact, intervenait avec ses tourelles (6000 coups tirés par la tourelle de 155, 12.000 par la 75) impossibles à réduire au silence malgré l'acharnement mis par l'artillerie à les détruire : 339 coups de 420 et plus de 8000 de calibre inférieur (du 77 au 305) en firent le fort le plus bombardé du monde.

Même résistance à Vacherauville (8000 coups reçus dont 110 de 420), à l'ouvrage de la Laufée qui reçut 40.000 obus, soit dix fois son prix de revient, à Thiaumont pris et repris lors de combats acharnés etc...

---

(25) Il a été en particulier impossible de réarmer en canons de 75 les casemates de Bourges de Thiaumont et Vaux qui flanquaient Douaumont.
Pire encore, les mesures préliminaires de destruction avaient amené la mise hors service de la tourelle de 75 de Vaux.
Ces faits auront une incidence désastreuse sur la défense.

.../...

1.3.4 - Réorganisation des forts de Verdun

Même si, à Verdun, l'essentiel des carapaces de béton (sauf les galeries de communication) tenaient sous les plus gros projectiles, les effets secondaires : ébranlement sismique, commotions nerveuses, dépressions, folies contagieuses, amenèrent le chef d'escadron Harispe commandant Moulainville, à concevoir fin avril 1916 le creusement, à une dizaine de mètres dans le roc sous le fort, d'un réseau de galeries de mines à usage d'abri et de communication à l'épreuve.

Commencé en mai, ce système souterrain fut progressivement développé, relié par puits aux organes de combat de surface et muni d'un tunnel d'accès par l'arrière de 590 m de long.

Ces travaux furent rendus réglementaires par note n° 3293 du 6 août 1916 de la II° armée et étendus à l'ensemble des forts de Verdun et des Hauts de Meuse. En un peu plus d'un an, on exécuta ainsi près de 31,5 km de galeries et de puits (26), on créa des"antennes de mitrailleuses" extérieures pour battre les angles morts, dont certaines sous cuirassements coulés spécialement (casemates "Pamart"), on installa des centrales électriques, des ventilateurs avec filtres anti-gaz, des ascenseurs (Douaumont) etc...

Sans vouloir anticiper sur la suite on ne peut qu'être frappé par la similitude existant entre le plan de masse et l'organisation d'un fort de Verdun "réorganisé" type 1917 et celui d'un ouvrage CORF de 1931.

---

(26) Réf. "note au sujet de la Fortification Permanente" par le colonel Didio (revue du Génie 1934 p. 5 à 42). Voir aussi le Bulletin de renseignements du Génie n° X mars 1919 Article "Les Forts de la Région de Verdun pendant la guerre".

.../...

1.3.5 - La fortification allemande pendant la guerre.

Aucun ouvrage permanent allemand d'avant la guerre n'a subi l'épreuve du feu, puisque la guerre s'était déroulée entièrement en territoire français ou belge et que, d'autre part, l'armistice survint avant que nous n'ayons abordé Metz, Thionville ou Strasbourg.

Cependant dès 1914, conformément aux plans arrêtés dès le temps de paix les allemands construisirent dans les intervalles, jusque là libres, des forts de leurs places, une quantités d'abris en béton pour l'infanterie et les munitions, des casemates pour mitrailleuses, des observatoires, etc...

Ces travaux furent poursuivis jusqu'en 1916, puis suspendus et les moyens correspondants (27) reportés sur la construction de la position Hindenburg et ses annexes.

Relevant, par la simplicité des plans types et leur faible masse (dalle d'1 m à 1,50), plus de la fortification de campagne que permanente, ces organes étaient relativement faciles à réaliser et répartis sur le terrain, se prêtaient bien à la constitution rapide d'une position défensive solide, surtout lorsqu'on connaît le sens de l'organisation des grands chantiers montré par les Allemands.

---

(27) Voir à ce propos les bulletins de renseignements du Génie (2° partie n° III avril 1917 - n° IV janvier 1918 - n° V février 1918 - VI avril 1918 - XII juillet 1919).

.../...

Ce type de fortification ouvrait une technique nouvelle celle de la "Fortification de campagne renforcée" ou "en dur", ancêtre direct des "Westwall" et "Atlantikewall" du conflit suivant, et des systèmes similaires pratiqués en France à partir de 1935.

1.3.6 - Conclusions sur la période 1914-1918

Sans faire intervenir certains facteurs déterminants dans chaque cas, tels que la valeur et l'expérience des garnisons, le rôle du Commandement, la combinaison, réalisée ou non, de la manoeuvre et de la fortification lors des opérations, qui sortent du cadre technique de cette étude, on a retiré de l'analyse du comportement des places en 1914-1918 un grand nombre de conclusions qui ont directement influencé la conception des systèmes ultérieurs. Ce sont, en particulier :

- condamnation des places fermées et forts isolés, dont la résistance avait craqué sitôt qu'encerclés ;

- nécessité d'une dispersion des organes (à protection identique, les organes de Froideterre avaient beaucoup moins soufferts que ceux de Thiaumont, plus rapprochés) ;

- meilleure résistance, à protection égale, d'un massif de plus grosse masse que d'un de de faible masse (influence de l'inertie).

Cette propriété semble aller à l'encontre de la précédente ; en fait ces deux observations posent le problème délicat de l'équilibre à trouver entre concentration et dispersion.

Excellente tenue de nos tourelles dont aucun exemplaire n'avait pu être neutralisé par l'ennemi. Il n'y avait à revoir que les tourelles de mitrailleuses construites en fonction d'hypothèses d'emploi trop restrictives et les avant-cuirasses des autres modèles qui s'étaient parfois révélées fragiles.

.../...

– Excellent comportement des bétons français, grâce à son dosage et aux précautions draconniennes de confection et de mise en oeuvre.

Le béton armé apparaissait, en fin de compte, préférable, sous réserve de revoir les épaisseurs et l'organisation des armatures.

En tout état de cause, le monolithisme des constructions se révélait désormais impératif.

- nécessité de locaux souterrains profonds non seulement pour abriter magasins et garnisons, mais pour soustraire le personnel aux effets traumatisants des gros projectiles ;

- nécessité d'accès par l'arrière protégés et invisibles, de façon à éviter le massacre des corvées de ravitaillement à l'entrée des forts ;

- nécessité d'une ventilation très élaborée, destinée à s'opposer aux attaques par gaz asphyxiants mais encore pour évacuer l'air vicié des locaux et l'oxyde de carbone dégagé par le tir des armes de la défense et l'explosion des gros projectiles ;

- nécessité d'une protection puissante contre les effets de souffle ;

- importance à donner au cloisonnement intérieur des ensembles, de façon à pouvoir continuer le combat à l'intérieur en cas de pénétration ennemie ;

- nécessité d'un système sûr de transmissions intérieur et extérieur ;

- en matière d'obstacle, le vieux fossé de Séré de Rivières s'était révélé à peu près indestructible,

.../...

et infranchissable tant que subsistaient des organes de flanquement pour le battre. Malheureusement, il coûtait très cher.

Le réseau barbelé plus facile à construire et à réparer, très difficile à détruire, conservait toute sa valeur.

De toutes les observations faites, ressortait d'une manière générale la nécessité d'une meilleure habitabilité des ouvrages permettant au personnel de vivre dans des conditions acceptables, malgré un déluge de feu.

Faute de crédits, cet aspect avait été nettement sacrifié dans les ouvrages français et belges, mais bien vu dans les ouvrages allemands, dont la visite, après l'armistice de 1918, avait été une révélation pour nos officiers.

Il importe de souligner que tous les ouvrages attaqués en 1914-18 avaient été minutieusement visités, leur défense soigneusement analysée (28), les coups ennemis dénombrés et leurs effets mesurés par nos officiers du Génie.

Les matériaux recueillis furent largement diffusés, non seulement dans les Ecoles Militaires Spécialisées, mais encore dans le grand public ; ils servirent

---

(28) Voir en particulier, à ce sujet, les travaux du colonel puis général Benoit "Monographies des Forts de Verdun" et leur rapport transmissif du 23 novembre 1917 "Etude comparative des Fortifications de Verdun et de Metz" (Revue du Génie T. 48 janvier 1921).

.../...

directement de base d'étude pour l'élaboration des solutions à adopter dans la génération ultérieure, d'autant que tous les officiers qui ont eu à concevoir, puis à construire, jusqu'à l'échelon de chef du Génie, la fortification CORF, avaient participé activement à la Grande Guerre : une fois de plus devait être ainsi démontré qu'on ne construit pas un système fortifié sur le vide et que la primauté des ingénieurs militaires français tenait pour beaucoup à leur réflexion permanente et à la transmission d'une génération à l'autre, d'une irremplaçable tradition technique.

CHAPITRE II

- DES COMMISSIONS AUX CHANTIERS -

- LES IDEES ET LES HOMMES -

2.1.- L'après-guerre (1918-1925)

Décriée entre 1910 et 1914, condamnée hâtivement en 1915, la fortification permanente sortait réhabilitée de la Grande Guerre (1). Personne ne refusait plus de lui rendre la place qu'elle avait toujours occupée traditionnellement dans la gamme des moyens mis entre les mains du Général en Chef, sans toutefois préjuger de la forme à lui donner.

Cette vision plus objective des choses survenait malheureusement trop tard pour rendre la vie aux dizaines de milliers de soldats et réparer les millions de dégâts, dont la perte était due aux abandons volontaires d'août 1914 et au décret d'août 1915.

Toujours est-il que dès 1919, le Haut Commandement se préoccupe de la nouvelle organisation défensive des frontières et, dans une note du 15 avril, le G.Q.G. posait un certain nombre de principes :

---

(1) "Ainsi, la fortification permanente à rempli son rôle, elle est restée debout, en état de faire sentir une action efficace, quand tout autour d'elle était emporté... quoiqu'il soit, la part de la fortification dans le succès reste très grande...".
Maréchal Pétain "Verdun" Payot 1919 p. 151-152

.../...

"L'intégrité du territoire national est à la base de l'organisation défensive du territoire... en s'appuyant d'une part sur les zones de parcours difficile, et d'autre part, en zone ouverte, sur les régions fortifiées amorcées en temps de paix (2).

Le même texte ajoutait cette phrase lapidaire, dont on ne peut que regretter qu'elle ait été oubliée par la suite "le plan de guerre consiste à porter la guerre en territoire ennemi...".

Le 5 mars 1920, le ministre André Lefèvre signe une "instruction générale relative aux études préparatoires à l'organisation défensive des fronts d'Alsace et de Lorraine". Le conseil supérieur de la guerre décide, le 17 mars, de confier les études concrètes à ses membres. Mais les opinions très divergentes qui en résultent (3), conduisent le 22 mai 1922 à confier ces études à une commission : la "Commission de Défense du territoire" présidée par le maréchal Joffre.

Mais tout de suite l'opposition entre tenants d'une fortification permanente discontinue et les partisans d'une fortification de campagne "en dur" mais continue- tendances qui s'affronteront jusqu'en 1940 - provoque la démission du maréchal, remplacé le 3 août par le général Guillaumat.

---

(2) Archives Génie Vincennes. Carton IG/AO.
(3) Dans le cadre de ces travaux, le maréchal Joffre rédigea un "Mémoire sur l'organisation générale du territoire national", date du 20 octobre 1920. Chose curieuse, ce mémoire reprenait beaucoup des conceptions du système Séré de Rivières, alors que le maréchal portait une bonne partie de la responsabilité de l'abandon de ce système en août 1914.
(voir revue du Génie 1952 p. 359 à 370).

.../...

A l'issue de cette troisième phase d'étude, un certain nombre d'indéterminations étaient donc levées, mais sept ans déjà s'étaient écoulés, alors qu'approchaient les échéances inéluctables de l'évacuation de la rive gauche du Rhin et du début des "classes creuses".

2.2.- La Commission de Défense des Frontières

Il fallait faire vite, auusi, dès le 31 décembre 1925, à peine quinze jours après le dépôt du rapport de la "Commission de Défense du Territoire", était créée, par décret, une "Commission de Défense des Frontières" (CDF).

La présidence en est confiée, à nouveau, au général Guillaumat et, parmi les six membres, on trouve les généraux Debeney, Degoutte (Commandant de l'Armée des Alpes), Maurin (Inspecteur général de l'Artillerie), Berthelot, déjà membre de la commission précédente, Bineau, sous-chef de l'E.M.G.A. et Filloneau, Insepcteur général du Génie.

Le rapporteur est le général Birchler, adjoint du général Filloneau.

Un secrétariat permanent, confié au général Filloneau et des délégations locales à Metz et Strasbourg sont créées respectivement le 24 février et 11 mars 1926.

La commission est essentiellement une émanation du Conseil Supérieur de la Guerre, un groupe de travail spécialisé de haut niveau, chargé d'une double mission : déterminer, sous formes de propositions détaillées à faire au Ministre, d'une part le tracé des positions défensives à établir aux frontières, d'autre part, les formes techniques générales des composants de la future fortification.

.../...

Du 24 février 1926 au 30 janvier 1931, elle a tenu vingt réunions, dont aucune en 1929. A la 12° réunion, le 23 août 1927, elle demande la création d'un organe chargé de coiffer l'exécution du nouveau système fortifié, le "Comité des Fortifications" ravivant ainsi le souvenir de cette vénérable institution qui avait, tout au long du XIX° siècle veillé d'un soin jaloux sur tous les travaux exécutés aux frontières.

Cette requête ne ressuscitera pas le COMITE, mais aboutit le 30 septembre 1927, à la création de la "Commission d'Organisation des Régions Fortifiées" (C.O.R.F.).

La Commission de Défense, qui continua de fonctionner pendant près de 4 ans, parallèlement à la C.O.R.F., mais au niveau supérieur, ne fut pas dissoute : simplement, en 1933, le Ministre ne procéda pas au renouvellement annuel des membres, se réservant de le faire éventuellement si besoin en était de réunir à nouveau la Commission.

2.3.- Le rapport du 6 novembre 1926

Le temps pressait donc, et la Commission de Défense n'en perdit pas. Dès le 6 novembre 1926, elle adressait au Ministre son "rapport sur l'organisation défensive des frontières" (4).

Ce volumineux travail de 105 pages, plus cartes et annexes, par la clarté de son exposé et de ses options, la hauteur de ses vues, se situe d'emblée au premier rang des documents qui, tout au long de notre histoire, ont exprimé une vision prospective de l'organisation défensive du pays, au côté des plus grands mémoires de Vauban ou de Séré de Rivières.

- - - -

Analysant minutieusement les enseignements du passé, les données de la géographie physique et économique, s'appuyant sur de nombreuses reconnaissances et le travail des délégations locales, la commission faisait au Ministre les propositions suivantes qu'on peut résumer ainsi :

L'idée maîtresse, qui ressort fréquemment des documents principaux, était de constituer aux frontières un système fortifié discontinu, susceptible de résister, avec ses seuls moyens, pendant une huitaine de jours, à une offensive puissante, et de barrer les grandes voies d'invasion menant au coeur du pays, en laissant le temps à la mobilisation et à la concentration des Armées de se dérouler. Ce résultat obtenu, le système, considéré comme amorti, devenait l'ossature d'un front défensif, l'auxiliaire indispensable de la manoeuvre, et le tremplin de la marche en avant, en pays ennemi, seule capable d'amener la décision du conflit.

Pour y parvenir l'organisation suivante apparaissait nécessaire :

1°) Dans le Nord-Est :

Construction en "Fortification permanente aux formes nouvelles" de 3 régions fortifiées couvrant le saillant formé par la Lorraine et l'Alsace entre Longuyon et Bâle. A savoir, par ordre d'urgence :

- Région fortifiée Metz-Thionville-Longwy,
- Région fortifiée Lauter-Vosges,
- Région fortifiée Belfort-Haute Alsace,

séparées par des obstacles naturels (zone des Etangs) ou par des zones de parcours difficile, valorisées par destructions massives (Basses-Vosges).

.../...

2°) Frontière du Nord :

Entre Longwy et Hirson face aux débouchés des Ardennes, une zone de destructions massives.

Entre Hirson et la Mer du Nord, une position de campagne discontinue à établir à la mobilisation et s'appuyant sur des obstacles naturels (lignes d'eau, inondations, massifs boisés, etc...).

3°) Pour le Sud-Est :

Cinq "zones fortifiées" distinctes (Bourg-St-Maurice, Modane, Briançon, Tournoux, Nice) barrant les débouchés des cols et s'appuyant latéralement aux massifs montagneux infranchissables.

L'estimation, fatalement approximative, de la dépense à consentir arrivait, pour le Nord-Est seul, à un total de 3 milliards de Francs. Pour le Sud-Est, la commission se réservait d'étudier le problème plus à fond, dans un document à transmettre ultérieurement. En annexe, la commission, comme cela se faisait périodiquement depuis le XVII°siècle (5), examinait point par point tous les ouvrages existants et faisait, en fonction de leurs possibilités de rentabilisation future, les propositions de classement correspondantes.

En matière d'organisation proprement dite des positions, une première note avait, le 4 mai 1926 (6) sommairement défini

---

(5) Voir en particulier le mémoire de Vauban sur les "places dont le Roi pourrait se défaire...". Janvier 1694. Cité dans Rochas d'Aiglun "Vauban, sa famille, ses écrits "TI p. 192 Berger - Levrault 1910

(6) n° 16/F - Archives Génie/Vincennes 25 pages

.../...

les structures des fronts, les caractéristiques de l'armement spécifique à y installer.

Le rapport du 6 novembre 1926, reprenait ces définitions au chapitre V en les détaillant, et donnait les schémas des plans-types des deux éléments constitutifs principaux : Le "Fort" et l'"ouvrage intermédiaire".

Constituant additif à ce même chapitre V, une nouvelle note du 16 mai 1927 (7), destinée au Conseil Supérieur de la Guerre, approfondissait encore cette question et, aux deux plans-types déjà élaborés, ajoutait huit autres schémas d'organes susceptibles d'entrer dans la composition des fronts des régions fortifiées, avec les estimations correspondantes.

Ces propositions furent légèrement retouchées à la suite des reconnaissances effectuées sur le terrain par le maréchal Pétain, et après examen par le Conseil Supérieur de la Guerre, approuvées successivement par le Ministre le 31 août et le 29 décembre 1927.

2.3.1 - Programme de défense des Alpes

On a vu que le rapport du 6.11.1926 avait consacré son chapitre IX à un exposé général sur l'organisation future de la frontière du Sud-Est. Le travail fut ensuite poussé plus avant, sous l'impulsion personnelle du général Degoutte commandant désigné de l'Armée des Alpes, et aboutit au rapport du 12 février 1929 (8) qui donnait carte à l'appui, le détail des propositions de la C.D.F. pour ce secteur, propositions estimées à 683 millions (arrondis à 700) pour l'exécution du programme d'ensemble, dont 208 millions pour le programme restreint.

(7) n° 330/F - Archives Génie/Vincennes 46 pages
(8) n° 25/FA - Archives Génie/Vincennes. Carton 41/15 110 pages + annexes + 6 cartes au 1/80.000°

.../...

L'étude de la frontière des Pyrénées et de la défense des côtes étaient laissées en instance et, en fait, disparurent des préoccupations.

Sans sortir du domaine de la conception, qui constituait sa mission, il faut rendre à la C.D.F. cette justice d'avoir vu grand et fait honnêtement son travail dans un minimum de temps, si l'on songe que dès le 23 août 1927 (9) le général Guillaumat envisageait l'exécution du 1er cycle des travaux de 1927 à 1930. Si de nouveaux délais se sont écoulés jusqu'au démarrage effectif des travaux, c'est ailleurs qu'il faut en chercher la cause.

Mais, avant d'aborder la phase de l'étude et de l'exécution des fronts, il faut rappeler cette phrase (10) déjà désabusée, mais combien prophétique, écrite à propos des garanties militaires du traité de Versailles :
"... Si nous avons l'énergie de les faire respecter...".

2.4.- La "C.O.R.F."

C'est donc à la suite de la demande exprimée le 23 août 1927 par la Commission de Défense des Frontières que fut créée, par décret du 30 septembre, "la Commission d'organisation des Régions Fortifiées", plus couramment désignée sous le sigle "CORF".

Il s'agissait là d'un pas de plus, et même le pas décisif, fait dans la voie des réalisations puisque la CORF recevait comme mission l'exécution effective du système fortifié tracé par la C.D.F.

- - - -

Organisations - Moyens :

La CORF est un organisme d'exécution et se situe à un niveau en dessous de la C.D.F. La composition qui lui est donnée traduit deux soucis : la recherche de l'efficacité d'une équipe restreinte, évitant le byzantinisme des groupes trop nombreux, tout en respectant la représentation des différentes parties prenantes intéressées. Le nombre des participants aux réunions a varié, de 1927 à 1934 entre quatre et sept, sans compter les membres extérieurs convoqués comme experts.

La présidence était confiée à l'inspecteur général du Génie (membre du Conseil Supérieur de la Guerre), disposition normale puisque c'est au Génie qu'incombait l'essentiel des problèmes à résoudre (acquisitions de terrains, projets, architecture, marchés, surveillance des travaux, zones de servitude, etc...) et le pilotage de l'entreprise.

En vertu d'un vieux principe d'équilibre appliqué depuis fort longtemps à la Direction des Ecoles d'Application et au Commandement des Grandes Places d'avant 1914, la Direction du secrétariat était confiée à un officier général de l'Artillerie, le général Culmann, puis le général Hubert.

On trouvait ensuite, en qualité de membres, un des généraux sous-chef d'Etat-Major de l'Armée, représentant le Commandement, un général représentant l'Infanterie et un colonel de la Direction Centrale du Génie.

Dès les premières réunions, la nécessité se fit jour, d'intégrer à cette équipe le général Inspecteur des études et expériences techniques de l'Artillerie, pilote en matière de conception des matériels d'armement constituant la raison d'être du système.

.../...

En huit ans, selon les procès-verbaux, dix neuf titulaires se sont succédés à ces postes, du fait du jeu normal des carrières, sans parler de ceux n'apparaissant pas en séance.

Le général Filloneau qui assura la présidence des 13 premières réunions était également chef du secrétariat de la CDF, ce qui assurait la continuité d'une commission à l'autre. Le général Belhague, qui lui succéda jusqu'à la disparition de la CORF, parait avoir joué son rôle avec une autorité plus haute et plus ferme.

Au secrétariat, le général Culmann également membre du secrétariat de la CDF, fit preuve et d'une personnalité accusée, et d'une intense activité jusqu'à son départ après la 39° réunion. Après un intérim assuré par le colonel du Génie Griveaud, le secrétariat fut repris par le colonel d'Artillerie puis général Hubert qui devait ultérieurement commander le 20° Corps d'armée à la bataille de la trouée de la Sarre en juin 1940.

Autre figure marquante de cette équipe, l'Inspecteur des études et expériences techniques de l'Artillerie, le général Challeat qui apparaît d'abord comme expert libre, puis dès la 8° réunion comme membre de plein droit. Bombardant la commission de notes techniques, défendant pied à pied ses idées, passionné pour son travail, cet homme a joué un rôle déterminant jusqu'à la 29° réunion (31 juillet 1929) et peut être considéré sans conteste comme le père de l'Artillerie de Région Fortifiée. L'appartenance à la même arme et la communauté d'origine n'évitèrent en rien de multiples conflits avec le général Culmann.

Ses successeurs, le général Balli, puis le général de Sablet d'Estrières, eurent un rôle plus effacé puisque l'essentiel des matériels était défini à son départ.

.../...

Parmi les autres membres, une attitude étonne quelque peu : Celle du général Guitry, qui eut à la CORF une présence des plus longues (jusqu'à la 53° réunion) et prit, dès la 35° réunion, l'habitude de se faire excuser ou remplacer aux séances : faut-il y voir opposition ou désintérêt ?

La CORF, par bien des côtés, s'apparente à un tribunal : Elle se réunit, sur ordre du jour dûment préparé, pour trancher sur les questions importantes. Entre les différentes solutions envisagées, elle vote, et transmet les propositions ainsi arrêtées au Ministre pour décision.

L'essentiel du travail est assuré par le secrétariat (11) qui non seulement prépare l'ordre du jour des réunions mais élabore des solutions, avec une large marge d'initiative, regroupe et suit toutes les questions.

Pour éviter l'isolement dû à sa position centrale, la CORF dispose des délégations locales créées antérieurement et qui se transformeront en Direction des Travaux de Fortifications, et en plus, n'hésite pas à se transporter sur les lieux pour juger "de visu" des problèmes posés par le terrain à Rochonvillers, ou au Simserhof.

Le contrôle technique des travaux est assuré par le général **Inspecteur** Technique des Travaux de Fortification (12) poste créé le 1er mai 1927. Une délégation des sections techniques assure la coordination des travaux (plans-type et études particulières cas par cas) des bureaux d'étude de l'Artillerie et du Génie, du Service de Santé etc...

---

(11) Secrétariat articulé d'ailleurs en deux sections, Nord-Est et Sud-Est, cette dernière confiée au colonel Oemichen.

(12) général Birchler jusqu'en 1932 puis général Frossard, l'Inspection des travaux de fortification devient "Inspection Technique des Travaux du Génie" le 17 septembre 1935.
Le général Birchler, avait d'ailleurs été rapporteur de la Commission de Défense des Frontières.

.../...

Enfin, et c'est un point important : la CORF avait toute latitude - et elle en usa largement - pour convoquer et entendre qui bon lui semblait, en particulier des spécialistes, des directeurs de travaux venant exposer leurs projets etc...

Par contre, pour éviter tout freinage ou toute intrusion inopportune dûs à la sacro- sainte voie hiérarchique, les régions militaires étaient pratiquement court-circuitées (13), disposition toute d'efficacité, mais qui devait faire surgir bien des rancunes.

2.5.- Le travail de la CORF - Analyse d'ensemble

Du 27 novembre 1927 au 14 mai 1935, la CORF tînt 55 réunions dont l'essentiel en 1928 (13), 1929 (18) et 1930 (17), c'est-à-dire avant le démarrage proprement dit des travaux effectivement réalisés de 1930 à 1934 pour les "Anciens Fronts" et de 1934 à 1938 pour les "Nouveaux Fronts".

L'étude des procès-verbaux des réunions est chose assez ardue, compte tenu du nombre et de la grande variété des questions traitées, conséquences directes de l'extrême complexité de cette "fortification permanente aux formes nouvelles" qu'il fallait inventer.

Dans ses grandes lignes, le travail de la CORF se divise en deux périodes : du début à novembre 1929, phase de conception des positions, des plans de masse des ouvrages les plus importants, définition des matériels d'artillerie, le tout orienté vers la détermination du montant financier de la loi programme votée le 14 janvier 1930. Cette phase inclut 31 réunions.

- - - -

Ensuite, poursuite de l'études des plans de masse, puis en entrant plus avant dans le détail, des plans d'implantation, avec contrôle périodique de l'avancement des études en cours, des dépenses engagées etc... ce jusqu'en juin 1931 (53°réunion).

A ce stade, les réalisations et les fabrications battent leur plein sur la lancée de l'impulsion donnée, aucune réunion n'a lieu en 1932 et 1933. La 54° réunion (5 juillet 1934) porte sur les projets des "Nouveaux Fronts" (Rohrbach exclus) dont les crédits sont en discussion au moment même devant le Parlement (loi du 6.07.1934 J.O. du 7.07.1934 p. 6819).

Enfin, la 55° et dernière réunion (le 14 mars 1935) est la réunion de clôture, essentiellement consacrée à la régularisation des dépassements de crédits et à la liquidation du "Compte Spécial".

Quelques mois plus tard, la CORF disparaissait, laissant aux organismes d'exécution le soin de terminer ce qui était entrepris d'une oeuvre incomplète.

Ce qui est plus grave, la disparition de son autorité parfois ombrageuse laissait le champ libre aux partisans de la "fortification de campagne en dur" et ouvrait l'ère des improvisations et du gaspillage.

A l'intérieur des grandes lignes du cadre tracé par la C.D.F. la CORF eut à déterminer les caractéristiques des matériels d'armement, la situation, le plan de masse puis d'implantation des ouvrages, et blocs (ces derniers hors réunion) la nature des obstacles, les dotations de munitions (payées sur les crédits spéciaux), l'équipement intérieur et extérieur des ensembles et des positions.

Or toutes ces questions s'imbriquent étroitement et s'enchaînent l'une à l'autre : force est bien de les séparer pour les nécessités de l'analyse.

.../...

D'autre part, on voit la "CORF" se pencher sur des problèmes qui, comparés à d'autres, apparaissent comme tout à fait mineurs : par exemple le cas des abris ex-allemands de la place de Metz (1° réunion) ou tel détail d'un dispositif à l'étude.

Il n'y a pas lieu d'en être surpris : déjà Vauban, qui pourtant n'était pas assisté d'une Commission, n'hésitait pas à intervenir dans des questions secondaires (position des autels de l'église de Mont Dauphin) sans pour cela perdre de vue l'essentiel.

D'autre part, certaines questions mineures, tranchées dès les débuts constitueront en quelque sorte jurisprudence pour la suite. Si elle tatonne à ses débuts et, on ne saurait lui en faire grief, la "CORF" et ses organismes subordonnés, se familiarisent progressivement avec les problèmes à traiter : il n'est que de comparer les laborieuses discussions des plans du Métrich lors des 31°, 34° et 37° réunions (octobre 1929 à mai 1930) et l'aisance avec laquelle sont approuvés les plans de Fermont et de Latiremont (49° réunion - 19 janvier 1931) un an plus tard.

Autre impression qui se dégage de l'étude d'ensemble des procès-verbaux : celle du décalage qui va grandissant au fil des réunions, entre le rêve du système fortifié idéal, gigantesque, hérité de la CDF, et le caractère de plus en plus réduit des réalisations imposé par les restrictions de crédits et l'inflation. Ce déséquilibre croissant entre les différentes "tranches" apparaît dès août 1930 (40° réunion) pour devenir rapidement une véritable angoisse. Partie sur des bases initiales presque somptueuses, la "CORF" en vient à éliminer en 2° et même 3° cycle, non seulement les éléments complémentaires, mais, très vite, l'indispensable ossature normale des feux d'artillerie de fronts entiers.

.../...

Pire : en cours même de réalisation des "1° cycle" de secteurs dont l'organisation a été arrêtée, on en vient à rejeter en 2° cycle des éléments constitutifs sur le point d'être mis en chantier et dont les plans détaillés sont prêts : casemates de la Chaudronnerie N et S, abri d'Aumetz, observatoire de Doncourt, du Puits Armand, de la Clairière etc... (tranche Rochonvillers - Longwy).

Cette disparité des réalisations successives est un aspect caractéristique de cette "armure incomplète", selon le terme du général Bouley, et qui différencie l'oeuvre de la "CORF" des systèmes antérieurs réalisés en France, sous direction collégiale, qu'il s'agisse du système Séré de Rivières ou de la Commission de Défense des Côtes (1846-70).

On verra que la responsabilité ne doit pas en être imputée à la "CORF", subordonnée au Commandement, et victime d'une conjoncture économique dont la mouvance était difficile à prévoir.

2.6.- Le Génie et la fortification nouvelle : l'Arme et le Service

Si le problème de la fortification future reste cantonné entre 1919 et 1925 dans le domaine de la réflexion et n'intéresse qu'un nombre restreint de penseurs de haut niveau, une bonne partie de l'armée va peu à peu se trouver engagée dans le système, et, en premier chef, le corps du Génie à qui incombe la plus grande partie de la conception et de la réalisation.

Les "Etats du Corps du Génie" donnent, imprudence assez étonnante, l'affectation de tous les personnels militaires du Corps jusqu'en 1936 inclus, et par voie de conséquence, permettent de suivre avec précision l'engagement des Sapeurs dans cette véritable épopée, qu'il s'agisse de l'Arme ou du Service.

.../...

En 1927, on trouve une Direction des Travaux de Fortification de la 20° Région Militaire, à Strasbourg, et à la 6° Région de Metz, chacune avec un colonel ou lt-colonel et un officier d'Administration : ce sont les ex-délégations locales, antennes dela CDF puis de la "CORF". Au niveau de l'administration centrale on trouve 2 officiers à "l'Inspection Technique des Travaux de Fortification" (dont le Général Inspecteur) et 11 à la "Section Technique".

En 1928 : la DTG de Strasbourg est passée à 6 officiers et à créé une "Chefferie des Travaux de Fortification", à 4 officiers. Même phénomène à Metz : 6 officiers à la Direction, 3 à la Chefferie de nouvelle création.

En même temps, l'ITTF est restée à 2, mais la Section Technique est passée à 13 officiers, tandis que le "Service des Matériels de la Fortification" (SMF) compte 3 officiers.

L'année 1929 voit s'intensifier les études des projets et démarrer les travaux préliminaires : la DTF de Strasbourg compte 7 officiers, et la Chefferie 6, plus des sous-officiers du Service.

A Metz, la DTF est portée à 7 officiers, la chefferie à 9.

Les travaux, commencés fin 1929, se développent sur le terrain en 1930 : La DTF de Strasbourg reste à 7 officiers mais la chefferie est passée à 17. A Metz, la DTF a éclaté en deux : DTF Metz-ouest (10 officiers) qui coiffe la chefferie de Fortification de Thionville (12 officiers - 5 sous-officiers) puis celle de Longuyon créée ensuite, DTF de Metz-est (13 officiers) qui coiffe les chefferies de fortification de Metz (20 officiers - 4 sous-officiers) et St Avold (12 officiers - 5 sous-officiers).

L'année 1932 qui correspond à la pleine activité des chantiers sur les trois régions fortifiées RFM, RFL, et Alpes, on trouve 13 officiers de la direction de Metz-Ouest, 17 à la Chefferie

.../...

de Thionville (plus 5 sous-officiers), 13 à la chefferie de Longwy (et 5 sous-officiers), 13 à la Direction de Metz-est, 20 à la chefferie de Metz (plus 4 sous-officiers), 12 à St-Avold (plus 5 sous-officiers). A Strasbourg, la Direction compte 14 officiers, la chefferie 17 (plus 7 sous-officiers), la chefferie de Bitche 8 officiers (et 6 sous-officiers). A Nice, la DTF compte 8 officiers et la chefferie 15 officiers (et 5 sous-officiers).

A ces chiffres, il convient d'ajouter le personnel affecté en renfort pour les chefferies et directions territoriales partout où il n'a pas été indispensable de créer des organismes spéciaux de travaux de fortification (Belfort, Mulhouse, Gap etc...) et le chiffre de 20 officiers paraît un minimum.

Au niveau de l'Administration centrale, l'I.T.T.F. est passée de 4 officiers en 1930 à 9 en 1932, le SMF de 10 à 14, pour atteindre 23 en 1934, sans parler de la STG, on en cette même année 1932 le Corps du Génie compte 2087 officiers en activité, dont 260 de "l'état-major particulier". Sur ces effectifs, c'est donc un total de 220 soit plus d'un dixième qui est employé directement et à plein temps dans la construction du système fortifié.

Et cette proportion ira s'accroissant jusqu'à la guerre. L'année 1933 voit le début de la mise en place des équipements (cuirassements, moteurs, câbles) dans les casemates et ouvrages, au fur et à mesure de l'achèvement du gros oeuvre.

Cette phase des travaux implique tout un processus de transport, de surveillance, de réception, puis d'entretien ; aussi, l'"état du Corps" voit-il proliférer dans tous les humbles villages qui jalonnent les arrières immédiats de la position une quantité de sous-officiers spécialistes électro-mécaniciens ou télégraphistes, chefs d'équipe ou de détachement : à Veckring, Dalstein, Angevillers, Villers-la-Montagne, La Turbie etc... D'ailleurs en même temps que s'achèvent les ouvrages, commencent les travaux de

.../...

complément et d'équipement extérieurs des positions : réseaux de barbelés, réseaux téléphoniques enterrés, casernements de sûreté, dépôts de matériel et de munitions, etc...

Tous ces travaux intéressent non seulement le personnel des organismes du Service (Directions et chefferies des travaux de fortification) mais également les corps de troupe qui ont été adaptés aux missions découlant du nouveau système.

Simultanément, en effet, cette même année 1933 voit se créer au sein des régiments du Génie les plus directement concernés par le dispositif de couverture (1°, 2°, 4°, 15°, 18°, 28°) vingt et une compagnies de spécialistes de Régions Fortifiées (sapeurs - mineurs, télégraphistes et radiotélégraphistes, sapeurs de chemin de fer, électromécaniciens etc...) par substitution à des compagnies "banalisées", ou transformation de celles-ci.

Ces compagnies sont parfois groupées en bataillon, tel le 4° bataillon du 18° Régiment du Génie (télégraphistes et radio de forteresse) qui quitte la portion centrale et s'installe en 1936 à Metz (Caserne Feraudy).

Or il ne s'agit là que d'unités très spécialisées, noyaux actifs des futures unités de temps de guerre et qui, jusqu'en 1939 vont travailler à l'achèvement et à l'entretien des ouvrages "CORF" en même temps qu'à l'instruction.

Mais, dès 1935, alors que la "CORF" va être dissoute, la mise en route des programmes régionaux de "fortification de campagne en dur" va appeler aux frontières, de très nombreuses compagnies de sapeurs-mineurs de campagne provenant même de régiments (6° d'Angers, 7° d'Avignon) très éloignés des frontières. Celles-ci vont à tour de rôle, participer avec la main d'oeuvre fournie par les troupes de toutes armes, à la construction des inombrables blockhaus des nouveaux secteurs défensifs (14) et de l'infrastructure annexe.

---

(14) Fréquemment, les blockhaus ainsi construits portent la date de construction et la désignation (ou l'insigne) de l'unité qui l'a réalisé.

.../...

Pis aller regrettable pour la frontière du Nord-Est, l'emploi de cette "main d'oeuvre militaire" ou M.O.M. se pratiquait d'ailleurs depuis longtemps sur les Alpes mais de façon beaucoup plus rationnelle et partant, beaucoup plus efficace, comme on le verra plus loin. Si l'on ajoute à cela, les travaux exécutés en Afrique du Nord (ceinture de Bizerte et ligne Mareth) il n'est pas exagéré de dire que c'est largement plus de la moitié du Génie qui se trouve engagé à divers titres (Service des Travaux, travaux par main d'oeuvre militaire, encadrement des troupes de toutes armes etc...), dans la grande aventure de la "Muraille de France".

Or tous ces chantiers énormes, s'exécutent non seulement dans un temps record, avec travail continu de nuit et de jour, mais selon les règles tatillonnes et complexes de la comptabilité militaire des travaux du Génie en temps de paix, avec sa série de prix, ses marchés, ses attachements, en sus des multiples problèmes techniques proprement dits.

Il en résulte, pour le personnel, et particulièrement celui des chefferies chargées de l'exécution des travaux, une vie exaltante certes, mais qui frise souvent le surmenage (15), malgré l'appoint appréciable des techniciens civils engagés en renfort : à titre d'exemple, en 1931-32, la chefferie de Thionville compte 18 dessinateurs civils pour son seul bureau d'études, une partie de ces hommes restera d'ailleurs au Service jusque bien après la seconde guerre mondiale, et verra ainsi mourir l'oeuvre immense qu'ils avaient contribué à faire naître.

Bien que d'un ordre différent, l'activité des officiers des services de l'Administration centrale n'est pas moindre ne serait-ce qu'à en juger par la quantité et de la qualité des quelques trois ou quatre cent notices techniques et des milliers de plans-types élaborés spécialement pour guider les services locaux dans la conception des plans d'ouvrages.

---

(15) On fut contraint, à cette époque, de faire faire fictivement aux officiers le temps de Commandement réglementaire, tant était grande la pénurie de cadres faces à la tâche à accomplir.

.../...

Que dire des officiers du Service des Matériels de la Fortification qui partagent leur temps entre les études en bureau, les usines de construction et les chantiers où l'on installe les cuirassements à leur emplacement définif ?

La dissolution de la "CORF" entraînera au début de 1936 un remaniement du dispositif du Service du Génie. A l'exception de celle de Valenciennes, créée en 1934 pour la construction du "Nouveau Front" de Maubeuge, les Directions et Chefferies des Travaux de Fortification disparaissent en tant que telles, par fusionnement partiel avec leurs homologues territoriales, pour faire coïncider leurs zones d'attribution avec les limites des Secteurs Fortifiés, et s'adapter à l'organisation tactique, le Chef du Génie devenant, en temps de guerre, commandant du Génie du Secteur Fortifié Mobilisé.

A titre d'exemple, à Metz, sur les trois directions qui avaient cohabité depuis 1930, deux étaient maintenues : Metz-ouest et Metz-est, coiffant les chefferies de Longuyon et Thionville d'une part, Metz-nord et Metz-sud d'autre part, respectivement adaptées aux quatre Secteurs de la Région Fortifiée de Metz : Crusnes, Thionville, Boulay et Faulquemont. Dans l'opération, la chefferie de Thionville prenait en charge, sur la rive droite de la Moselle tout le front construit antérieurement, de l'ouvrage de Métrich au Billig, par la Chefferie de Fortification de Metz.

La Région Fortifiée de Lauter, construite par la Direction des travaux de fortification de Strasbourg, était prise en charge par la Direction de Saverne confiée au colonel Cussenot, ancien chef du bureau d'études de la DTF de Strasbourg dès l'origine (16), et coiffant les chefferies de Bitche et de Haguenau. Strasbourg se partageant la ligne de défense du Rhin avec la chefferie de Mulhouse dépendant elle même de Belfort (7° Région Militaire).

- -

(16) A ces fonctions le colonel - puis général - Cussenot ajoutait celle de Commandant du Génie de la MFL.

.../...

Ces remaniements eurent des répercussions curieuses : la tête de pont de Montmédy, qui avait été étudiée en 1934 par la DTF de Metz-ouest et la chefferie de Longuyon, fut construite par la chefferie de Mezières, de nouvelle création et dépendant de la direction d'Amiens (2° Région Militaire).

Les organismes définis dans le nouveau dispositif perdaient leur spécialisation et prenaient en compte, dans les limites de leur territoire de compétence, l'ensemble du domaine militaire quelle que soit son origine ou sa nature.

Une bonne partie des moyens en personnel était, bien sûr, laissée en place, compte tenu des travaux restant à exécuter (on travaillera au perfectionnement des ouvrages "CORF" jusqu'en 1940) et des travaux de fortification de campagne entrepris, par tranches annuelles, depuis 1935.

Ces opérations correspondent d'ailleurs à la prise en charge par les affectataires des ouvrages des "Anciens Fronts" considérés comme terminés (dépenses liquidées le 31 décembre 1935) et à la mise en place progressive du dispositif tactique "Brigades de Forteresse" du temps de paix correspondant aux "Secteurs Fortifiés" et, au-dessus, Commandement des Régions Fortifiées (RF de Metz, RF de La Lauter, pour le Nord-est, 14° et 15° Corps d'armée pour les Alpes).

Les généraux commandant le Génie des Régions Fortifiées (général Grenet, puis général Seron à Metz, général Cussenot à Saverne) étaient en même temps adjoints aux généraux commandant le Génie des Régions Militaires correspondantes, ceci pour éviter des cloisonnements excessifs.

.../...

Avant de clore cette brève évocation d'un Corps souvent accusé par ailleurs de rigorisme et d'étroitesse de vue, il serait juste de faire sortir de l'ombre les noms de quelques uns de ceux de tous grades qui donnèrent alors le meilleur d'eux même et permirent au Génie de remplir en un laps de temps très bref une écrasante mission. Qu'il s'agisse du général Belhague, des généraux Marmion, Redon, Philippe, Birchler, Frossard (17) - le petit fils du Frossard précepteur du Prince Impérial, qui avait déjà joué un rôle prépondérant dans le système Séré de Rivières - les colonels Nicolle, Beaumont, André, Grenet, les commandants Muniers, de Longüyon, Drecq, d'abord à Thionville puis directeur à Valenciennes, avant d'être le conseiller technique des Tchèques de 1936 à 1938 et bien d'autres qu'on ne peut citer ici en totalité, mais dont l'acharnement, la compétence et l'autorité vinrent à bout des difficultés.

---

(17) Le colonel Frossard, une des figures les plus marquantes du Génie avait été professeur de fortification à Versailles. D'abord Directeur à Strasbourg, puis à Metz-ouest il fut ensuite inspecteur des travaux de fortification. Il peut être de ce fait, considéré comme le père d'une bonne partie des ouvrages "CORF" dont le Hochwald.

CHAPITRE III

ORGANISATION DES FRONTS

3.1.- Idées françaises sur l'organisation des positions fortifiées entre 1918 et 1929

Sans parler des différentes conceptions formulées par les grands chefs militaires qui s'étaient affrontés lors des discussions générales précédant la constitution de la Commission de Défense des Frontières, un certain nombre d'Officiers du Génie avaient réfléchi à cette question et exprimé leurs théories dans la "Revue du Génie". Il n'est pas inutile de les évoquer ici.

3.1.1 - Propositions du colonel Levêque

Dès décembre 1920, le colonel Levêque propose (1) un front continu constitué par deux lignes de points d'appuis constitués de mitrailleuses sous cloches cuirassées et d'abris de combat pour groupe.

Derrière, on trouve 2 lignes de "réduits" principaux et secondaires, armés de tourelles et de casemates de 75. Le tout s'échelonne sur une profondeur de 2500 à 3000 m.

---

(1) Revue du Génie T 51.1922/2 - Août-Septembre-Octobre 1922 "essai sur la fortification permanente moderne" L'auteur a proposé, ensuite, l'application au cas concret de la région du plateau de Rohrbach, entre Sarre et Bitche, dans le "Supplément Confidentiel à la Revue du Génie n° 1 - septembre 1922".

.../...

Plus en arrière, on trouve des "citadelles" sortes de places fermées de 6 km de diamètre maximum distants de 10 à 20 km, permettant des cloisonnements des systèmes.

C'est en somme la transposition en fortification permanente du front de 1917 et un exemple de solution de fortification dispersée.

3.1.2 - Propositions du lt-colonel Tricaud
"Essai sur la fortification permanente actuelle" (Revue du Génie T 53 - Déc. 1923).

La position de résistance est constituée :

- par des forts à éléments dispersés, composés de casemates de Bourges, de tourelles, de casemates de mitrailleuses reliées par un réseau de galeries souterraines avec galerie d'accès par l'arrière et caserne, et, protégés par un obstacle (réseau de barbelés renforcé, tronçons de fossés) le tout s'inscrivant grosso-modo dans un carré de 400 m de côté,

- entre les forts, des ouvrages intermédiaires identiques aux forts, mais plus petits,

- enfin, une organisation des intervalles : abris de groupes et abris pour chars dont le colonel préconise l'emploi pour contre-attaquer les infiltrations de l'ennemi,

- à 4 ou 5 km en arrière une position d'artillerie avec batteries, pièces sous "tourelles légères" ou "casemates de gros calibre" à tir vertical. Cette artillerie assure l'interdiction, la contre-batterie et couvre les forts en tir fusant,

.../...

- il s'agissait là d'une solution réaliste s'inspirant à la fois de l'organisation de nos places en 1914, en particulier au Centre de Résistance de 1909, et d'une bonne compréhension des enseignements de la guerre. Des divers schémas proposés, celui du colonel Tricaud est celui qui préfigurait le mieux l'organisation réalisée effectivement après 1930.

En outre, le colonel s'y montrait un précurseur en proposant cinq ans avant le général Estienne mais, il faut le reconnaître, de façon plus réduite, l'emploi des chars pour la défense des intervalles.

3.1.3 - Propositions du général Normand (2)

La position proposée par le général était composée :

- en avant : une double ligne de blockhaus en béton, à l'épreuve du 220, à 2 étages, disposés en quinconce et flanquant à droite et à gauche

  - à l'étage supérieur, par armes à tirs tendus (mitrailleuses et canons de petit calibre)

  - à l'étage inférieur, par engins à tir courbe (mortier d'infanterie)

  - intervalle entre blockhaus : 500 m environ

- à 1000 m en arrière des précédents et à contre-pente une ligne de "fortins" de 70 m x 25 m, à forte protection, distant d'à peu près 3 km les uns des autres et assurant le double flanquement d'artillerie : à l'étage supérieur par 75 sous casemate, à l'étage inférieur, en tir courbe, par obusiers de 105. Liaison avec l'arrière par 2 galeries.

---

(2) Dans l'article intitulé "Essai sur la Défense de la France" (Revue du Génie mars 1924 + supplément confidentiel Juillet 24)

.../...

Le tout est complété, à la mobilisation, par des tranchées, des abris, des antennes de mitrailleuses, etc...

Relativement économique, ce système était, lui aussi, une transposition en "dur" du schéma du front de 1918 : le premier défaut qui saute aux yeux est la concentration des moyens d'artillerie dans des ouvrages monolithes séparés par d'assez grands intervalles.

3.1.4 - Propositions du colonel Chauvineau

(cours de fortification de l'Ecole de Guerre 1924)

Le système préconisé par le général est, en fait, l'inverse du précédent.

- les "fortins" bétonnés sont semblables à ceux du général Normand mais comportent une tourelle de 75 en plus de la tourelle de mitrailleuse et des observatoires: ils sont disposés en ligne, distants de 1000 à 1500 m, et également reliés à l'arrière par galerie souterraine,

- à 4 ou 500 m en arrière de la ligne des "fortins" une position de campagne profonde de 1500 à 2500m, comportant, en particulier des abris à l'épreuve pour une demi-compagnie,

- en arrière encore, une position de barrage constitué par des tourelles de mitrailleuses.

3.2.- Les prévisions de la Commission de Défense des Frontières

3.2.1 - Organisation des Fronts Permanents

Déjà dégrossies dans le rapport de 1926, les formes techniques de la fortification annuelle, discutées au cours de l'année 1927, aboutissent finalement au système exposé dans les 62 pages et 12 plans hors texte du rapport 120/ ORF du 12 mars 1928

.../...

Ce document rappelle que les 3 régions fortifiées précitées, seront construites, comme déjà prévu, dans l'ordre d'urgence suivant :

1° Metz

2° Lauter

3° Belfort

Chaque région fortifiée comprendra 2 positions : une position "frontière", en fait la seule construite, et une deuxième position dite de "barrage" constituée par le front nord de l'ancienne place de Metz remanié, une ligne à créer de toutes pièces de Saverne à Mutzig pour la Lauter, les anciens forts de Belfort-Lomont pour la Haute Alsace.

Fait nouveau, dû aux interventions et reconnaissances du maréchal Pétain en 1927, la 2° position devrait être constituée en "formes puissantes" comme la position "frontière".

Le dispositif linéaire des positions proprement dites était constitué par un système de feux, un système de commandement et un équipement organique.

Dans le système de feux, prépondérance est donnée au flanquement, par canons sous casemate, auquel se superpose un barrage de mitrailleuses. La priorité donnée, à l'origine, à la casemate s'explique en plusieurs raisons :

1°/ Le prix de revient moindre que la tourelle (3)

2°/ Possibilité d'y loger plus de tubes que les 2 canons admissibles pour la tourelle, et des matériels plus volumineux.

---

(3) cette sorte d'axiome est réaffirmée avec insistance par les généraux Filloneau et Challeat à la 4° réunion de la CORF (30.1.28) pages 4 et 5 du PV.
Cette idée a été démentie dans la réalité : la casemate triple de 75 et le bloc tourelle coûteront, l'un ou l'autre, environ 10 millions. Or la tourelle à l'avantage incontestable d'être beaucoup moins visible et de pouvoir tirer sur 360°.

.../...

3°/ Le souci de ne pas s'exposer aux accusations toujours possibles dans le contexte diplomatique du moment ; d'établir un armement offensif. Les "forts" ou "ouvrages puissants" constituent l'ossature, les "piliers" du système de feux, prévus à une distance moyenne de 6 km les uns des autres et disposant de pièces portant à 12 km, ils constituent un dispositif permettant théoriquement à chaque ouvrage de disposer de l'appui de 4 de ses voisins et également, de pallier la chute d'un ouvrage en obligeant l'ennemi à en attaquer plusieurs, donc à monter une attaque de grande envergure.

Ces "ouvrages puissants" sont envisagés concentrés mais peuvent être "articulés", "palmés" (4) et disposer d'"annexes".

Les tourelles apparaissent dans les ouvrages pour la défense rapprochée (lance-bombes, mitrailleuses) et groupées en ensembles spéciaux ("ouvrages à tourelles") pour canons de 75 puissants, 145 etc...) annexes des ouvrages puissants.

L'intervalle entre les ouvrages puissants est tenu par des ouvrages intermédiaires d'infanterie assurant la continuité des feux : la continuité absolue ne pouvant être raisonnablement réalisée dès le temps de paix, il est admis qu'une partie des mitrailleuses pourra n'être installée qu'à la mobilisation.

---

(4) le fort "palmé" en fait celui proposé par le colonel Tricaud en 1923 n'est admis qu'avec les plus extrêmes réserves, en égard à son développement et de son prix élevé.

.../...

La surveillance du champ de bataille est assurée par les observatoires d'ouvrages et les postes d'observations (5) bétonnés isolés, organisés pour servir également de postes de commandement.

Enfin comme autres organes sont prévus des abris, en principe pour compagnie, destinés aux réserves locales chargées des contre-attaques, au personnel des batteries d'artillerie extérieures de renforcement. Ces abris dispersés - en arrière de la ligne des ouvrages, en dehors des agglomérations, jalonnent une ligne d'arrêt à laquelle la "CORF" a préféré, dans son rapport, (p.40) substituer le terme "Ligne des Abris".

On voit immédiatement que dans ses grandes lignes et sans entrer dans le détail des plans de masse, la position de résistance telle que l'avait définie la CDF n'emprunte pas grand chose aux théories exprimées dans les années 20. Elle s'apparente, par contre, et de très près, à la position de résistance du Front Nord Est de Verdun de 1914, avec ses forts et ses "Centres de Résistance" implantés à intervalles réguliers et croisant le feu de leurs casemates de Bourges, ses ouvrages intermédiaires, ses abris de combat, batteries de position, son réseau de routes et de voies de 0,60 défilées. Une nuance d'importance est à souligner : la disparition des retranchements linéaires et des crêtes de feu à ciel ouvert que devaient garnir nos "pantalons rouges" à la première alerte. Les troupes de forteresse combattront désormais sous béton et sous cuirasse, et ne sortiront que pour contre-attaquer ou patrouiller : sous cet aspect la CDF restait dans une ligne traditionnelle et évitait l'aventure tactique aussi séduisante fût-elle.

---

(5) longtemps désignés par l'observation "P.O." appliquée par la suite aux petits ouvrages.La confusion est souvent possible.

.../...

3.2.2 - Prévisions des plans de masse

Les plans joints au rapport donnent pour les éléments constitutifs décrits ci-dessus la gamme suivante :

1 - Fort type n° 1 :

C'est l'ouvrage puissant déjà dessiné par la CDF en Novembre 1926 et qui doit dans la plupart des cas être adopté. C'est un losange aplati de 175 m de front x 60 m de profondeur. Les 2 faces avant sont constituées par le fossé couvrant l'ouvrage, et les deux faces arrière par des courtines en béton reliant les 3 blocs bétonnées abritant l'armement, dont la grosse "traditore" de gorge à 2 étages, flanquant à droite et à gauche. Des dalles émergent 2 tourelles de lance-bombes, 2 tourelles de mitrailleuses et les cloches. En dessous, une infrastructure souterraine (abris, magasins, centrale électrique etc...) est reliée aux organes de surface par puits et par une galerie à une entrée arrière.

Aussi étrange que cela puisse paraître, ce schéma de principe monolithe apparaît comme passablement rétrograde et rappelle singulièrement le plan de l'ouvrage de Deyvillers (Epinal) (6) archétype des réalisations françaises entre 1910 et 1914. On est aussi nettement en retrait des solutions des forts de Verdun transformés en 1916-17.

2 - Fort articulé -type 2- :

Variante du précédent, plus allongé afin de s'adapter -en principe du moins- à des formes de terrain ne convenant pas au type 1.

- - - -

3 - Ouvrage à tourelles pour canons de 75 et obusiers légers

Là aussi, on notera le caractère archaïsant du plan qui n'est en fait qu'une réplique d'une batterie cuirassée du type 1910-14 à 2 tourelles couverte d'un fossé à 2 faces et coffre double de tête.

Ce type d'ouvrage, implanté en arrière, prévu en complément éventuel du "fort" type 1 à qui il doit fournir un appoint de feux frontaux. Son infrastructure souterraine est en principe reliée à celle du fort principal par galerie. De cette disposition résulte une ambiguïté entre deux ouvrages, en principe distincts, tout en étant en fait greffés sur une même galerie et desservis par une même entrée. Cette ambiguïté sera heureusement levée par la "CORF" lors de la discussion des plans d'exécution.

4 - Ouvrage intermédiaire à armement concentré et obstacle non flanqué (déjà retenu par la CDF en 1926)

Monolithe de béton de 80 m de front et 20 m de profondeur comportant à la gorge les 2 grosses protubérances cylindriques des blocs tourelles de lance-bombes abritant également les casemates de mitrailleuses de flanquement, cette étrange construction ne recevra, en fait, aucune application telle quelle.

5 - Ouvrage intermédiaire en deux blocs de béton non flanqué

Les deux blocs-casemates -très proches de la future casemate isolée d'infanterie "CORF"- sont reliés par une contrescarpe creuse en béton formant mur de soutènement du glacis et comportent chacun une tourelle de lance-bombes. Celle-ci exclue, on a alors la préfiguration du petit ouvrage d'infanterie de 1931 ou du couple de casemates, tels qu'ils ont été effectivement réalisés.

.../...

6 - Ouvrage intermédiaire à 4 tourelles avec mur de contrescarpe et fossé flanqué

C'est, en fait, la transposition en ouvrage d'infanterie (et lance-bombes) du fort articulé type n° 2 décrit ci-dessus avec les mêmes dimensions et les mêmes dispositions, mais l'artillerie en moins.

Inutile de préciser qu'une telle masse de béton pour d'aussi faibles moyens d'action relève de l'utopie et n'aura pas d'application.

7 - Ouvrage intermédiaire à 2 tourelles et obstacle flanqué

Variante du précédent avec les 2 tourelles de lance-bombes en moins : les mêmes observations s'y appliquent.

8 - Ouvrage à tourelles pour mitrailleuses et lance-bombes (obstacle non flanqué)

Monolithe rectangulaire de béton de 45 x 15 m constituant une sorte de batterie cuirassée pour une tourelle de mitrailleuse et une de lance-bombes, complétées de cloches, il est, en fait, resté à l'état de projet.

" Petits Ouvrages "

9 - Ouvrage d'infanterie pour mitrailleuses et lance-bombes

Monolithe de 30 x 15 m flanquant dans une direction avec 2 groupes de mitrailleuses sous casemates en échelon et abritant une tourelle de lance-bombes et 3 cloches (2 pistolets-mitrailleurs) et 1 lance-grenades.

.../...

C'est, au remplacement près de la tourelle de lance-bombes par une tourelle de mitrailleuses, le prototype de certains petits ouvrages de 5° catégorie, en particulier l'Einseling.

10 - Casemate pour 2 groupes de mitrailleuses

Monolithe de béton de 22 x 12 m à 2 étages flanquant dans une seule direction (2 groupes de mitrailleuses en échelon refusé) et dont émerge une cloche observatoire.

Version réduite du type 9 ci-dessus, c'est la préfiguration presque littérale de la "casemate de mitrailleuses" à flanquement simple dont une première notice détaillée fixera le plan- type en Juillet 1929 avant d'être arrêtée le 23 Juillet 1930 et réalisée en plus de 200 exemplaires, sans parler des blocs d'infanterie des ouvrages proprement dit, qui en découlent directement aussi.

11 - Poste de commandement pouvant servir pour l'observation

Ce bloc de béton de 15 x 17 d'où émerge une "cloche tournante" pour l'observation, annonce , avec des nuances, les observatoires isolés et blocs observatoires d'ouvrages ultérieurement réalisés, après que la mission de poste de commandement en ait été dissociée.

12 - Abri de compagnie

Parallélépipède de béton de 50 m x 12 m dont la notice du 27 décembre 1929 sur les "abris pour réserves locales" (type de surface) reprend littéralement les dispositions, sauf la caponnière double de gorge, qu'on trouve cependant dans un abri de la Région Fortifiée de la Lauter l'abri de Heidenbuckel (Nord Alsace) probablement construit avant diffusion de la notice précitée.

.../...

Tous les documents successifs, de 1926 à 1928, insistent bien sur le fait que ces schémas, forcément théoriques, devront s'adapter aux formes du terrain. La CDF admet que dans le cas de "terrains compartimentés, accidentés ou à formes tournantes", on sera conduit à une fortification à éléments dispersés, le "centre de résistance " (7) -terme qui rappelle la "nébuleuse" française de 1907- constitué par les divers types d'organes éparpillés sur le terrain au mieux des nécessités du système de feux, mais raccrochés à la même infrastructure souterraine. C'est, en fait, le fort "palmé" (8) du colonel Tricaud, mais dont on dit bien (rapport CDF du 6.11.26 p. 87) que s'il est beaucoup plus coûteux en raison de ses dimensions... il est prudent de compter sur 200 millions (9) alors que le "fort" type 1 prévu en emploi général, est estimé à 55 millions de 1926.

Il n'est donc à employer que de façon tout à fait exceptionnelle, mais, et c'est là, le premier handicap qui va grever l'oeuvre de la "CORF", malgré toutes les reconnaissances, on sera amené par la force même des réalités, à généraliser les ouvrages "palmés".

3.2.3 - Equipement des fronts

Le caractère de haute technicité des dispositions intérieures des organes de feux se retrouve dans l'équipement extérieur des régions fortifiées. Cet équipement se compose essentiellement :

---

(7) Rapport de la CDF du 6.11.26 p. 63

(8) Le terme est repris dans le rapport de la "CORF" (120/ORF) du 12.3.28 qui y consacre un paragraphe

(9) en réalité, les plus gros ensembles construits par la "CORF" le Hochwald et le Hackenberg n'atteindront au total que 180 millions environ, mais cette estimation était prudente et il est regrettable qu'elle n'ait pas été faite avec la même circonspection pour les autres ensembles.

.../...

a) d'un système de transmissions téléphoniques, radiotélégraphiques et optiques. Il est prévu de construire dès le temps de paix en particulier un réseau de câbles téléphoniques enterrés constitué de transversales et de radiales largement calculées et maillées, permettant de pallier les détériorations par coup au but. De nombreuses chambres de coupure permettront aux éléments de renforcement de greffer leurs propres appareils sur les réseaux permanents. Ces prévisions seront effectivement réalisées, de même que les réseaux radiotélégraphiques.

Quant à l'optique, prévue surtout comme moyen de secours, elle ne sera réellement incorporée aux plans d'ouvrages que dans le sud-est où les conditions atmosphériques et l'implantation dominante des organisations permettent d'en envisager l'emploi rationnel, avec des chances sérieuses de bon fonctionnement.

b) un système d'alimentation en énergie électrique permettant aux ouvrages, où le plus large emploi est prévu de l'énergie électromécanique, de bénéficier le plus longtemps possible de l'alimentation venant de l'arrière. Des câbles et postes seront à construire spécialement, constituant en quelque sorte les racines que la région fortifiée "largement ouverte à l'arrière" plongera dans l'intérieur du Pays. On constate (rapport CDF 6.11.26 p. 72) que la CDF donnait la prépondérance de l'alimentation par l'arrière sur la création de centrales autonomes d'ouvrages, dont tous ne devaient pas être pourvus.

c) un système de ravitaillement comprenant des dépôts arrières, et un réseau de transport par voie ferrée de 0,60 (10) et par routes, qu'il s'agisse de routes à construire spécialement ou de routes existantes à améliorer.

---

(10) nos places modernes de 1914 possédaient déjà depuis 1888 un système de voie de 0,60 créé et exploité par le Service de l'Artillerie. La voie de 0,60 était passée au Génie en 1923 (création du 15° Rgt du Génie) qui avait déjà en charge la construction et l'entretien des voies normales.

.../...

On prévoyait même, en 1926, de construire en priorité les voies de 0,60, utilisables pour l'approvisionnement des chantiers des futurs ouvrages.

d) un équipement topographique complet, à la charge du service géographique de l'armée, et nécessaire non seulement à la conduite de la bataille, mais au préalable à l'établissement des projets, coupes de terrains, études d'implantation des observatoires, etc... Tels sont définis les éléments constitutifs des régions fortifiées définies par la CDF, remaniés par le commandement puis repris par la "CORF" au moment où, quittant les considérations théoriques, elle s'attaque aux études concrètes devant déboucher sur l'exécution.

Le rapport du 12.3.28 (n° 120 ORF) suggère 3 urgences :

- 1° urgence : - position frontière de la RFM
  - nord-est de la position de barrage
  - position frontière de la RFL
  - Défense du Rhin

- 2° urgence : - Belfort-Haute Alsace
  - Position de barrage de Saverne
  - Position de couverture de Bénestroff

- 3° urgence : - équipement de la frontière du nord
  - position de barrage Rethel-Château Porcien

La 1ère urgence doit elle-même être scindée en 2 cycles dont en 1° cycle (1928-31) : RFM de Rochonvillers à la Nied - RFL - Bitche - Siersthal - zone de destruction des Basses Vosges et position Lembach - Trimbach (Nord Alsace)

Ces propositions sont le fruit des travaux auxquels la "CORF" à consacré ses 5 premières réunions entre le 29.11.27 et le 3 février 1928.

.../...

Dès le 28 février 1928, donc quelques jours avant le rapport analysé ci-dessus, la "CORF" a porté sur cartes au 1/50.000° l'implantation générale des organisations (ouvrages principaux, intermédiaires, abris, P.O. et P.C.) du 1° cycle (n° 68/ORF), qui viennent d'être étudiées par les Directions de Metz et de Strasbourg.

Les 6° (27.2.28) et 7° (1.3.28) réunions sont consacrées à l'étude des projets d'ensemble des équipements correspondants, cependant plusieurs remaniements survinrent en 1928 et 1929, avant l'adoption du tracé définitif pris en compte pour le projet de loi, et arrêté en Novembre 1929.

Tracé définitif de la Région fortifiée de Metz

Pour la RFM, l'avant-projet du tronçon Moselle-Nied fut approuvé le 8 juin 1929 (DM 01334-3/11), le tronçon Moselle-Rochonvillers le 10 juillet (DM 1937-3/11) en même temps que le tronçon Rochonvillers-Longuyon (DM 1940-3/11).

Tracé définitif de la Région fortifiée de la Lauther

Pour la RFL, le tracé de la partie Est (Vosges-Rhin) fut approuvé le 2 Août 1928 (11) en même temps que la partie Ouest (Rohrbach-Wittring avec prolongement du flanc jusqu'à Sarralbe). La partie centrale avait été arrêtée, conformément aux prévisions de la CDF entre Rohrbach et Trimbach, par DM 2103-3/11 du 29.12.27.

Cet échelonnement dans le temps s'explique par des discussions, qu'il serait superflu d'analyser en détail, dûes à la diversité des avis, mais aussi d'événements extérieurs aux seules considérations politiques ou militaires : prévisions d'évacuation de la Rhénanie, concessions minières, performances offertes par les matériels étudiés pour la fortification (12) etc ...

---

(11) DM 1481-3/11

(12) en particulier l'adoption des 81 et mortiers de 75, permettrait de battre les pentes

.../...

3.3.- Constitution effective des Fronts "CORF"

3.3.1. - Régions fortifiées et fronts du Nord-Est

Tout en respectant l'esprit du schéma de principe établi par la CDF, la composition des fronts effectivement réalisés par la "CORF" en diffère assez sensiblement d'aspect pour plusieurs raisons :

a) l'obligation d'adapter les différents schémas théoriques aux nécessités du terrain, et, très souvent de "casser" les monolithes de béton et d'en éparpiller les fragments.

b) les nécessités financières qui font que les éléments effectivement réalisés ne représentant qu'une partie, souvent faible du total des organisations prévues. Or, la proportion varie sensiblement d'un secteur à l'autre.

Telle qu'elle existe sur le terrain, la position de résistance se présente selon le schéma suivant :

- un obstacle continu (réseau de barbelé doublé ultérieurement de rails A.C.),
- une ligne de feu, jalonnée par les gros ouvrages ("ensembles" "ouvrages puissants") à 8 km environ en moyenne les uns des autres.

Entre ces gros ouvrages, des ouvrages moyens dotés d'artillerie, alternent avec des petits ouvrages monolithes ou à 3 ou 4 blocs dotés d'armement d'infanterie (2 casemates et une tourelle de mitrailleuses). Enfin, la continuité des feux d'infanterie entre ces différents organes, est assurée par des casemates de mitrailleuses isolées (13). Le tout est conçu pour que les feux d'artillerie se recouvrent largement et que chaque ouvrage puisse être instantanément arrosé par le tir de ses quatre voisins, de droite et de gauche

(13) improprement appelées "casemates d'intervalle" dans le langage courant.

.../...

- En arrière, entre 0,5 et 1,5 km de la ligne de feux, et à peu près à hauteur des entrées d'ouvrages, une ligne "d'abris pour réserves-locales", de surface ou souterraine, pour 1 ou 2 sections d'infanterie destinées à combattre à l'extérieur dans les intervalles.

Cette ligne -discontinue- doit pouvoir servir d'amorce à une ligne d'arrêt.

Sur les points hauts du terrain, à hauteur ou en arrière des blocs d'ouvrage, des observatoires isolés, dotés de moyens optiques puissants, assurent la continuité des vues et la direction des tirs de l'artillerie d'ouvrage.

- Enfin, en arrière, toute l'infrastructure logistique soutient le dispositif de combat : dépôts de munitions, de matériel du Génie, casernements de sûreté.

Ce canevas est celui appliqué aux régions "moyennement accidentées" du nord et du nord-est. On le trouve appliqué dans son intégralité dans la tranche centrale de la RFM, entre Rochonvillers et Anzeling où sur 44 km s'échelonnent :

- 5 ensembles puissants (14) compromis entre le fort n° 1 et l'ouvrage à tourelles de la CDF traités en "forts palmés" du colonel Tricaud

- 6 ouvrages intermédiaires d'artillerie (15) version un peu réduite des précédents et prévus d'origine sans fossés.

---

(14) Rochonvillers, Molvange, Métrich, Hackenberg et Anzeling
(15) Soetrich, Kobenbusch, Galgenberg, Billig, Michelsberg et Mont des Welsches

.../...

- 7 ouvrages d'infanterie, dont 4 "articulés" ou "palmés"(16) et 3 de type monolithique (17)
- 26 casemates de mitrailleuses et 1 blockhaus "CORF"
- 6 observatoires isolés
- 28 abris dont 12 en caverne et 16 de surface.

- Extrémement puissant, et conforme aux désirs des concepteurs ce front est, hélas, l'exception. On n'en retrouve d'exemple que sous forme de tronçons, de part et d'autre des Vosges, dans la RFM (fronts Simserhof - Grand Hohekirkel à l'ouest, Lembach-Schoenenbourg à l'est - et encore). Mais dès qu'on s'en éloigne, on tombe dans des zones de densité beaucoup plus faibles.

- De Rochonvillers (exclus) à Longuyon (32 km) on ne trouve que 3 ensembles (18) alternant avec 4 petits ouvrages d'infanterie dont trois sont des ouvrages moyens amputés de leur artillerie (19) et tronqués. Si la continuité des feux de mitrailleuses est scrupuleusement respectée, la moitié des observatoires isolés et la totalité des abris, sauf un, a été ajournée, de même que l'équipement logistique.

- D'Anzeling (exclus) à Téting (section "est-Nied") c'est bien pire. La continuité des feux d'infanterie, prioritaire, est convenablement assurée par 13 petits ouvrages et les casemates, mais sur ces treize petits ouvrages, 4 ne sont que les blocs de tête de gros ouvrages ajournés (20), 1,l'amorce

---

(16) Immerhof, Coucou, Bousse, Hobling, les 3 derniers privés de la tourelle de 81 prévue

(17) Bois Karré, Oberheide, Sentzich

(18) Fermont-Latiremont-Brehain. Brehain est à portée limite (10 km) de Rochonvillers

(19) Bois du Four, Mauvais Bois et Aumetz - La Ferme Chappy seul, était prévu en petit ouvrage d'infanterie dès l'origine.

(20) Bovenberg, Coume, Kerfent et Laudrefang

.../...

d'un ouvrage moyen (21) et le reste a été privé des tourelles de 81 prévues, voire même des galeries et locaux souterrains (22). Aucun abri ni observatoire (sauf celui du Kerfent) entre les deux Nied, où, en fait d'artillerie, on ne trouve que 6 mortiers de 81 (23). Or l'artillerie d'Anzeling ne portait que jusqu'à l'annexe Sud de Coume... et les Allemands le savaient, qui vinrent défoncer au 88 les créneaux de Reibell et de fusils mitrailleurs des 146° et 156° RIF, en juin 1940. Mêmes lacunes pour les mêmes raisons sur la RFL et, à fortiori, les nouveaux fronts.

3.3.2 - Cas particulier des Basses Vosges

Compte tenu du caractère très particulier de cette zone comprise entre le Biesenberg et Lembach, où la perspective d'une offensive puissante était exclue, on n'avait prévu à l'origine de n'y exécuter que des destructions massives surveillées par 3 petits ouvrages dotés de lance-bombes, et couvertes par des batteries de position établies en arrière. Finalement on en vint à réaliser un système continu de feux d'infanterie constitué de casemates légères et de blockhaus de flanquement pour fusil mitrailleur. Ces organes, traités en protection n° 1, correspondent à des plans types spécifiques, définis dans une notice particulière (24). On n'y trouve qu'un équipement réduit (généralement sans électricité) tant extérieur qu'intérieur.

---

(21) Mottemberg
(22) Berenbach, Coume, Einseling n'ont que des puits, ses galeries n'ont pas été faites
(23) Annexe S. de Coume (2p) Laudrefang (4p)
(24) D.M. n° 931-2/45 du 13.3.1931

.../...

3.3.3 - La Défense du Rhin

Envisagée, à l'origine, en fortification passagère (25) destinée à tirer parti de l'obstacle important du fleuve, la défense du Rhin fut reprise en 1927 par le général Boichut, gouverneur de Strasbourg. Un projet comportant trois lignes d'organisations bétonnées fut discuté le 8 juin 1928 par la CDF, et après approbation, mis en chantier sans que la "CORF" eût été consultée. Au milieu de 1930, le général Belhague prescrivit, d'autorité, qu'on se conformerait pour ce front, à la même procédure que pour les autres secteurs. Mais cette décision survint trop tard pour redresser en totalité, les erreurs qui avaient pu être commises. Finalement, ce front fut prolongé au Nord de Fort-Louis, point de jonction avec l'aile droite de la RFL et, du Pont de Seltz à Hombourg (limite de la zone "neutralisée" autour de Bâle par les traités de 1815, soit sur 150 km, 148 unités de combats (casemates et abris) se développent sur 3 lignes : une ligne sur la digue de berge, battant le fleuve, une seconde ligne discontinue au niveau des points de passage, une troisième dite "ligne des villages" entre la forêt du Ried et l'Ill. Mais, ces trois lignes, ne constituent pas un dispositif homogène et cohérent, et ceci dans les deux sens. Que ce soit sur la berge ou sur la 3° ligne, les intervalles entre casemates sont souvent trop longs (26) en raison d'économies et d'ajournements. D'autre part, la 3° ligne ne voit pas les 1° et 2°, en raison de l'obstacle boisé du Ried, et ne pourra pas l'appuyer en Juin 1940. Les organes constituant ce front sont exclusivement d'infanterie (27) : casemates de berge et abris d'un modèle particulier (28) sur la 1° et 2° ligne,

---

(25) rapport de la CDF du 6.11.1926 n° 171/F page 22
(26) surtout au Nord de Strasbourg où le dispositif est nettement discontinu
(27) des casemates de canon de 75 ont finalement été supprimées.
(28) Notice du 13 mars 1931 - DM n° 923-2/45

.../...

casemates "standard" type Nord-Est ou type "Nord" sur la 3° ligne, traitées en protection n° 1 et dépourvues de sous-sol (à cause de la nappe phréatique). Les abris qu'on trouve surtout en 2° ligne sont des petits blocs avec cloche pour 1, 2 ou 3 groupes combattant à proximité immédiate. Ils n'ont ni le même rôle, ni la même organisation que les gros "abris pour réserves locales" des fronts courants et il ne faut pas confondre ces deux types d'organes. Autre particularité, les casemates de berge sont couvertes par des "panneaux de crue" mobiles (29) destinés à éviter l'inondation en cas de montée du fleuve.

3.3.4 - La frontière des Alpes

Cette partie importante de notre système défensif, puisqu'elle représente la moitié des pièces d'artillerie de l'ensemble, est beaucoup moins connue du grand public. Elle présente des caractéristiques spécifiques dues essentiellement au terrain montagneux. Le petit nombre et l'exiguité des points de passage à permis une implantation échelonnée des ouvrages, permettant de passer progressivement d'une sécurité minimale obtenue par le barrage des axes principaux, à une plus grande herméticité acquise par le verrouillage ultérieur des cols secondaires.

Alors que dans le nord-est, dépourvu d'obstacles naturels, le terrain, perméable partout, nécessitait la construction d'emblée d'un barrage continu, les organisations du sud-est n'ont cessé de se renforcer entre la mise en chantier des premiers ouvrages du programme réduit (1928) jusqu'à l'armistice de 1940 qui surprit de nombreux ouvrages (Restefond, Plan Caval) inachevés. Malgré cela et contrairement à ce qui s'est passé dans le nord-est, on constate une similitude absolue des formes techniques et des cuirassements quelle que soit l'époque considérée.

---

(29) dispositif imposé par le Service de la Navigation.

.../...

Chose assez surprenante, si les affaires touchant à ce secteur ont été traitées par une section particulière du Secrétariat de la "CORF", confiées au colonel Oemichen (30) jamais elles ne furent discutées lors des réunions plénières de la commission autrement que par allusions (cas du mortier de 75 en particulier). Néanmoins, les formes particulières imposées à certains constituants ont fait l'objet de la part de la Section Technique du Génie de directives spéciales, sous formes de notices techniques portant sur les casemates d'artillerie, les abris, les magasins à munitions, etc...

Enfin, l'emploi de la main d'oeuvre militaire avait été envisagé dès le départ, par souci d'économie, et de fait, les troupes alpines de toutes armes furent employées utilement, non seulement aux petits ouvrages de la position d'avant poste, mais à ceux de la position de résistance (Plate Lombarde, Pic de Garuche, Champ de tir de l'Agaisen etc...). D'ailleurs, en plus de ces particularités qui la distinguent de la fortification du nord-est, la fortification des Alpes n'est pas identique sur tout son développement. Dans le nord (Bourg-St-Maurice, Briançon, Modane, Ubaye) elle est constituée de positions de barrage indépendantes, composées d'un ou plusieurs ouvrages d'artillerie, complétés par des observatoires et quelques petits ouvrages d'infanterie barrant une vallée importante et s'appuyant, à chaque extrémité, sur des massifs montagneux infranchissables.

Dans le sud, entre le Mont Mounier et la Méditerrannée, en raison de la plus grande perméabilité du terrain, et de la possibilité de franchir les cols principaux en toute saison, on en est arrivé à un système continu reliant entre eux les barrages de la Tinée, de la Vesubie, de la Roya et de la route littorale.

---

(30) les pièces portent sur numéro d'enregistrement spécial/F.A.

.../...

Le caractère très compartimenté du terrain rendait superflues dans la plupart des cas, les tourelles, dont on ne trouve que 6 exemplaires (5 tourelles de 75/33 - 1 de 135 une tourelle de 81 était en cours de montage à Plan Caval)(31) aussi le système de feux d'artillerie est-il essentiellement constitué de casemates à canons et mortiers de 81, ces deux types d'engins complémentaires étant souvent superposés : on se trouve donc tout à fait en conformité avec les souhaits de la CDF touchant à la primauté de la casemate et à l'association systématique du tir tendu et du tir courbe.

Les positions ne comportent pratiquement pas de casemates isolées d'infanterie dont on ne trouve que 2 exemplaires : casemate de St Antoine à Modane (type nord-est) et ouvrage bas de St Ours (casemate "à cloches") en Ubaye. Ces organes présentaient là une nécessité moindre que dans le nord-est, et le complément des feux d'infanterie fut réalisé en 1939 à l'aide de casemates plus légères pour armes de campagne (32).

- On ne trouve pas non plus"d'abris pour réserves locales" type "nord-est" par contre des "abris actifs" possédant une ou deux émergences de mitrailleuses jouent, sur la position de résistance, à la fois le rôle d'abris et celui de casemates d'infanterie (Croupe du Réservoir, la Séréna, etc...). En altitude, on trouve des "abris alpins", d'une organisation plus sommaire et dépourvus d'organes actifs (La Moutière). L'équipement des positions est également particulier : on retrouve le réseau téléphonique enterré, mais doté de centraux téléphoniques isolés parfois construits en abris cavernes (33). Le réseau routier bénéficiant au départ de l'important acquis d'infrastructure militaire d'avant 1914, a été considérablement développé pour

---

(31) il n'existe, en particulier, aucune tourelle de mitrailleuse sur les Alpes
(32) dans les Alpes Maritimes
(33) p.exemple Central du Frenay, à Modane

.../...

créer des routes de rocade et des accès aux ouvrages, investissement d'autant plus indispensable que ces régions étaient particulièrement dépourvues de communications.

Il n'y a pas de réseau de voie de 0,60, mais on trouve par contre des téléphériques permanents (34) (Rimplas, Roche la Croix, Pas du Roc, Mont Agel) destinés à ravitailler directement les ouvrages et évacuer les blessés en doublant des routes souvent très longues, et qui peuvent être coupées par l'enneigement ou le tir ennemi.

- Il n'existe pas d'alimentation électrique protégée par l'arrière.

A titre d'exemple, le barrage de lUbayette, face au col de Larche est constitué de 2 ouvrages d'artillerie, dont 1 avec tourelle de 75 (Roche la Croix) (35) implantés en balcon sur chaque versant et croisant leur tir à vue directe. En fond de vallée, un petit ouvrage à cloches de J.M. (ouvrage bas de St Ours) interdit la route à bout portant. L'ensemble est complété par des abris (Fontvive St Ours, l'Ancien Camp) et l'observatoire isolé de Serre-la-Plate. Disposition classique d'une position de barrage, traitée sans excès, mais avec tout le nécessaire.

Autre exemple, entre le Monte-Grosso-digitation sud du massif de l'Authion- et la Mer, le Secteur fortifié des Alpes maritimes aligne sur 22 km 10 ouvrages d'artillerie (36)

---

(34) Les téléphériques étaient déjà utilisés avant 1914. A Rimplas au Mont Agel et au Pas du Roc, ils pénétrent à l'intérieur même de l'ouvrage qui possède une entrée spéciale

(35) Comme c'est très souvent le cas sur les Alpes où le tracé de la frontière n'avait pas varié depuis 1860, l'ouvrage de la Roche la Croix est construit sur une ancienne batterie Séré de Rivières dont il a gardé l'obstacle ainsi qu'une partie des locaux comme casernement de temps de paix

(36) totalisant 34 tubes de 81 sous casemate, 28 de 75, 4 de 135, et les 4 bons vieux 155 de Bange des tourelles du Barbonnet : densité de feux plus que confortable.

.../...

4 petits ouvrages ou abris actifs, 2 observatoires isolés, sans parler des casemates M.O.M. de 1° et 2° position, ni des ouvrages d'avant-poste.

La présence, à peu près partout, de contrepentes rocheuses a permis de réduire la longueur des galeries, au minimum, tout en obtenant à bon compte une excellente protection des locaux. De plus, les bonnes positions pour l'artillerie à grande puissance sont rares en montagne, et on a pu, de la sorte, réduire la protection des blocs au degré 2 ou 3 (sauf pour les tourelles). Ainsi a-t-on des ouvrages puissants pour une dépense variant de 15 à 38 millilons (37) : on est loin des 100 à 120 millions de Rochonvillers, d'Anzeling et du Simserhof avec leurs kilomètres de galeries. Si certaines ont pu prétendre que l'ouvrage "Maginot" était une"montagne de béton accouchant d'une sarbacane", ce n'est certes pas au sud-est que ce qualificatif peut s'appliquer.

3.4.- Les plans d'ouvrages : de la théorie à la réalité

Donc, on a vu que la composition des fronts réalisés par la "CORF" était restée dans la ligne des prévisions de la CDF, elles-mêmes découlant directement de l'organisation de la position de résistance des places modernisées d'avant 1914. Par contre, il en va tout autrement des plans des ouvrages proprement dits et il n'y a finalement pas grand chose de commun entre l'aspect du terrain tel qu'il apparaissait en 1934 et celui qu'il aurait eu si on avait appliqué tels quels les schémas de 1926-1927. Bien entendu, cette évolution s'est faite progressivement entre 1928 et 1931, au contact des réalités, et, le plus souvent à la suite de multiples reconnaissances sur place.

- - - -

Au début, de 1928, lorsqu'il s'était agi, sur carte au 1/50.000° de transformer le gros trait théorique de la position de résistance en un ensemble structuré, la "CORF" n'avait eu d'autres ressources que de puiser dans le "catalogue" des formes techniques, et de disposer des "pions" stéréotypés (fort type n° 1, ouvrage à tourelles, ouvrage intermédiaire avec lance-bombes, abris etc...) en les adaptant au site et à la mission. A ce niveau, le Hackenberg et le Hochwald apparaissent sous forme de "demi-forts", Anzeling et le futur Michelsberg "forts avec annexes", Métrich "ouvrage palmé", Lembach "ouvrage en ligne de tourelles", Billig "ouvrage intermédiaire" etc...

Or, le 26 octobre 1928, le Ministre prescrivait d'entamer les travaux par les trois "piliers" du système, Hochwald, Rochonvillers et Hackenberg.

3.4.1 - Le Hochwald

Le site du Hochwald est caractérisé par le fait qu'en ce point le tracé de la position de résistance coupe une crête élevée, dernier mouvement des Vosges, avant de retomber sur la plaine d'Alsace. Un premier projet, examiné le 21.12.1928, permet de trancher, après voyage sur place, entre les deux solutions envisagées (ouvrage puissant au sommet ou 2 demis-ouvrages au bas des pentes) en faveur de la seconde. L'avant-projet du 12 février 1929 (examiné à la 17° réunion de la "CORF" le 22.2.29) comporte alors :

a) - Un ouvrage bas à gauche (ouest) avec casemate à canon (3 75 et 1 lance-bombes), 1 casemate de mitrailleuse, 1 tourelle L.B., 1 tourelle de mitrailleuse

b) - Un ouvrage bas à droite (est) sensiblement identique

c) - une ligne de casemates d'infanterie reliant les 2 demis ouvrages en escaladant les pentes de la crête

.../...

d) à la crête, 2 observatoires et un "réduit"

L'ouvrage à tourelles, prévu en arrière, au pied du versant est, devait comprendre une tourelle de 155 court et une tourelle de 75. Il est éliminé par la commission qui supprime les tourelles de 155 et propose le transfert de la tourelle 75 vers l'ouvrage de droite, mais pour raison de dispersion, à 50 m au moins derrière le monolithe regroupant les organes actifs. C'était l'amorce de la suppression des "ouvrages à tourelles" et l'intégration des tourelles aux ouvrages. L'ensemble doit être couvert par un fossé dont les caractéristiques seront précisées en 1929.

Le tout est estimé à peu près à 120 millions, sur lesquels on escompte gagner 20 à 25 % (38). On remarquera donc que la silhouette définitive de ce monstre a été arrêtée très tôt (39) et que l'exécution suivra, avec comme seules différences, le fractionnement des 2 demis ouvrages monolithiques en blocs élémentaires, dont l'idée était amorcée avec la création d'un bloc distinct pour tourelles de 75, et l'ajournement du Réduit, décidé en novembre 1929 et mars 1930, faute de crédits.

3.4.2 - Rochonvillers

L'ouvrage de Rochonvillers était, à l'origine, l'extrémité gauche du secteur central de la région fortifiée de Metz, situé sur le plateau Lorrain, au paysage découvert et peu mouvementé, il semblait être à priori l'occasion d'appliquer le schéma du "fort puissant" de la CDF, et à la suite des reconnaissances effectuées par le Maréchal Pétain en Juin 1927 avait été projeté à proximité immédiate du village du même nom.

(38) Le Hochwald atteindra près de 200 millions après ajournement du Réduit et d'une partie du fossé

(39) L'ouvrage ainsi défini ne reviendra plus en réunion plénière devant la "CORF". Le plan de masse a été approuvé par Décision Ministérielle n° 0464.3/11 du 6 mars 1930. .../...

Mais la présence de concessions minières en tréfonds a obligé la "CORF", après reconnaissance, à reporter l'ouvrage 1500 m au sud (Hypothèse "Borne-Doigt"). L'avant-projet établi par le colonel Thiriot (18/S du 25 janvier 1929) est examiné par la "CORF" le 8 février (16° réunion), remanié, (n° 51/S du 5 mars) réexaminé à la 19° réunion (14 mars 1929) puis approuvé par la Ministre le 6 avril. Le relief, pourtant peu accusé, a obligé à fragmenter l'ouvrage en 3 "blocs" pour avoir les vues requises. Ce sont :

Bloc 1 : 1 casemate de mitrailleuses - 1 + 2.B. - 1 tourelle de mitrailleuses - 2 casemates de flanquement de réseau - 1 tourelle de 75

Bloc 2 : 1 casemate de mitrailleuses - 1 tourelle de mitrailleuses - 2 casemates de flanquement du réseau

Bloc 3 : 1 casemate de C.O. 75 - 1 casemate de L.B. - 1 tourelle de 75 M - 1 tourelle L.B. - 2 casemates de flanquement du réseau

auxquels s'ajoutent :

- 1 tourelle de mitrailleuses isolée (cote 400), 1 "ouvrage à tourelles" (1 tourelle pour 2 145 - 1 tourelle pour 2 155), ainsi que les 2 entrées communes à l'ensemble.

Mais les "Blocs" ainsi définis sont encore de véritables monuments, regroupant des organes assurant des missions différentes et offrant au 420 mm des cibles importantes. Entre l'approbation de cet avant-projet (avril 1929) et celle du projet détaillé définitif (6 octobre 1930) il s'écoule un an et demi. Pendant cette période, la nécessité de la dispersion et ses limites se sont imposées, les plans types des blocs ont été mis à l'étude, le principe du flanquement des réseaux par cloches GFM au lieu de casemates spéciales a été généralisé, tandis que les tourelles de 145

.../...

et de 155 sont passées en 2° urgence.

Ainsi, les 3 Blocs initiaux d'avril 1929 ont été fragmentés en 8 blocs indépendants, plus la tourelle isolée, devenue bloc 9 de l'ouvrage et les 2 entrées. Hormis l'ouvrage à tourelles, non construit, on retrouve dans les 9 blocs actifs la totalité de l'armement envisagé à l'origine.

3.4.3 - Le Simserhof

Le cas du Simserhof est encore plus typique des tâtonnements de la "CORF" en matière de plan de masse. Le terrain, à l'extrémité du plateau lorrain, bien découvert et aux vues lointaines, n'offre à priori d'autres difficultés que le relief en creux burinant le glacis. Au moment où on aborde l'étude du plan de masse de l'ouvrage (mai-juin 1929), la "CORF" vient d'examiner à la 22° réunion (29 avril) l'organisation générale de la région fortifiée de la Lauter, dont l'aile gauche doit provisoirement s'arrêter à l'ouvrage puissant de Rohrbach, collatéral de gauche -à 8 km- du futur Simserhof.

L'avant-projet (212/S du 7 juin) rédigé par le colonel Frossard est examiné le 1° juillet à la 27° réunion. C'est l'application presque littérale du "fort articulé" type n° 2 de Mars 1928, le massif monolithique de béton regroupant 1 casemate double d'artillerie à 6 canons obusiers de 75, 1 tourelle d'obusiers de 145, 2 tourelles de 81, 1 tourelle de lance-bombes, 1 tourelle de mitrailleuses, 7 cloches FM. L'ensemble dessine le classique losange aplati avec fossé flanqué par 2 coffres doubles. La dépense est estimée à 60 millions, y compris galerie et 1 entrée arrière. Lors de l'examen en Commission, des critiques sont émises sur l'importance du déboisement à opérer et sur la limitation du champ de tir de la casemate de droite. Une reconnaissance sur place s'impose et, en attendant,

.../...

on admet le principe de fractionner l'ouvrage en deux moitiés et de remplacer la tourelle de 145 par une tourelle de 75.

A la suite de la reconnaissance du 8 juillet, le colonel Frossard élabore un second avant-projet, date du 12 juillet, qui tenant compte des observations précédentes, prévoit 2 demi-forts, distants de 400 m environ, se flanquant réciproquement et reliés par galerie en Y à l'entrée arrière.

Ces deux demi-forts regroupent les mêmes organes que le fort concentré initial mais, ayant chacun leur fossé, le nombre des coffres est doublé et le prix de revient majoré d'une dizaine de millions.

Ce projet est examiné le 31 juillet à la 29° réunion et l'approuve sous réserve d'adjonction d'une casemate de mitrailleuses dans le Bloc de droite. Transmis le 20 août au Ministre, se schéma est approuvé par DM 2048 du 24 septembre).

A la demande du maréchal Pétain, le galerie souterraine en Y est remplacée par une galerie particulière à chaque demi-fort, avec rocade de jonction (40), mais finalement cette modification ne sera pas maintenue. Par contre les fossés sont ajournés, par raison d'économie, le 6 décembre (n° 521/ORF) lors de la mise au point du projet de budget de la Loi Maginot. A la même époque, l'ensemble de Rohrbach est ajourné. Ces éléments acquis, la Direction des Travaux de Fortification de Strasbourg s'attaque à l'étude du plan d'implantation. Une première mouture est élaborée le 5 mars 1930 (n° 107/S). Sur ce document les "courtines" en béton formant l'escarpe de gorge des demi-forts a disparu et ceux-ci

---

(40) plan n° 503/S du 8.10.1929

.../...

apparaissent fragmentés en 8 blocs actifs distincts, déployés selon les 2 tranches d'un V très ouvert (41).

A l'arrière, deux entrées distinctes, hommes et munitions, sont complétées par une entrée de secours (42). Une première approbation du 27 mai 1930 n'empêche pas des remaniements assez sensibles, bien que les travaux de percement des galeries soient effectivement commencés depuis l'hiver 1929-30, l'entrée de secours est supprimée, les 2 tourelles sont reportées en arrière des autres blocs sur l'axe de symétrie de l'ouvrage (43) et les 6 autres blocs répartis en quinconce, 3 par 3 (plan n° 21 joint à l'étude 352/S du 16.9. 1930. Ces dispositions sont examinées en commission le 9 octobre 1930 (43° réunion) et l'augmentation du prix total (près de 100 millions, dont 62 de construction au lieu des 70 dont 38 de construction de l'estimation précédente) soulève l'émotion. Il est cependant facile au colonel Gourandy, qui a succédé au colonel Frossard et qui expose le projet, de justifier le dépassement : 12 millions correspondent aux modifications du plan de masse de septembre 29 (44), 8 autres millions dûs aux augmentations de salaires, et 4 à l'importance des mouvements de terre et divers. On décide alors d'ajourner provisoirement les 2 tourelles, qui seront rétablies en 1° urgence en 1932, et effectivement réalisées, mais au détriment d'autres ouvrages. Dès lors l'ouvrage a acquis sa silhouette actuelle, et l'on passe à l'étude chaque élément constitutif : blocs, locaux souterrains, alimentation en eau, électricité, etc... tandis que progressent les chantiers.

---

(41) ce plan est manifestement dangereux, l'alignement des blocs offre trop de facilités au tir d'enfilade
(42) on a, en outre, ajouté 2 lance-bombes sous casemate
(43) c'est donc, en quelque sorte, une résurgence de la notion d'ouvrage à tourelles
(44) adjonction de 3 cloches observatoires VDP, de 2 lance-bombes de casemate etc...

.../...

Du 24 septembre 1929 au 19 novembre 1935 (décision de supprimer l'aérorefroidisseurs) 43 décisions ministérielles ou notes de la "CORF" se sont ajoutées au dossier de l'ouvrage. Celui-ci, un des plus réussis de la "CORF", tiendra tête en juin 1940, de tous ses tubes, aux troupes allemandes, sauvant en particulier son modeste voisin, le Rohrbach et avec lui, un peu de l'honneur de l'armée. De mai 1929 à octobre 1930, le chemin a été long, qui part du bloc de béton d'une seule pièce avec son fossé en V aplati pour arriver à ces 3 groupes de blocs, 3 à gauche, 2 en arrière, 3 à droite, implantés selon un hasard apparent, mais en réalité une géométrie rigoureuse à la lisière nord de la forêt de Lemberg. Une distance minimale de 60 m, correspondant à l'écart probable du 420 mm, sépare chaque bloc, selon une règle patiemment imposée en particulier par le général Culmann. Contrairement à Rochonvillers, où l'ouvrage à tourelles n'a pas été réalisé du fait de l'abandon des cuirassements qui devaient le composer, au Hochwald où il disparait pour les mêmes raisons, mais resurgit sous forme d'une tourelle de 75 intégrée à l'ouvrage -est, au Simserhof, où aucun ouvrage de ce type n'était prévu-, on constate la formation d'un groupement de tourelles au centre et en retrait des blocs de combat. En passant du "fort articulé" type 1926 à l'"ouvrage palmé" du colonel Tricaud son prix de revient est passé de 60 à 120 millions. Il eût dépassé les 150 s'il avait reçu ses fossés, ses coffres et la totalité de ses locaux souterrains, ce qui confirme bien les appréhensions de la CDF vis-à-vis du prix de ce type d'ouvrage, mais aussi le caractère utopique des plans théoriques initiaux.

3.4.4 - Autres ouvrages d'artillerie et d'infanterie

D'une manière ou d'une autre, ces tâtonnements se retrouvent un peu dans tous les premiers ouvrages, mais on

.../...

constate qu'assez vite les Directions de Travaux, où s'élaborent les plans, se familiarisent avec les problèmes, et, l'expérience aidant, les ouvrages sortant plus facilement en version définitive des planches à dessin. Ainsi, les ouvrages des deux ailes de la région fortifiée de Metz, Longuyon-Rochonvillers et Est-Nied ne soulèvent pratiquement de discussion, sinon en ce qui concerne leur prix de revient, et les organes à reporter en 2° cycle. Les différences entre ensembles puissants, ouvrages intermédiaires d'artillerie ou d'infanterie s'estompent, et on en arrive rapidement à des ouvrages palmés ne différant pas le nombre de blocs, leur armement et leur répartition sur le terrain (45).

Finalement, des conceptions d'origine, seul survit, dans sa version première "l'ouvrage d'infanterie pour mitrailleuses et lance-bombes" (plan n° 9 du catalogue de 1928), au remplacement près de la tourelle de lance-bombes par, une tourelle de mitrailleuses. Ce sera l'ouvrage de "5° classe", du type monobloc (46) réalisé en 6 exemplaires, en version simple ou double, isolé ou prévu pour être raccordé à un ensemble ultérieur, dernier maillon de la gamme avant la casemate d'infanterie.

---

(45) il ne peut en être autrement, à partir du moment où beaucoup de petits ouvrages ne sont en réalité que le 1° stade d'exécution d'ensembles puissants

(46) le P.O. de Sentzich en est un excellent exemple (flanquement double). Citons aussi le Bois Karre, l'Oberheide, le Bloc actif du Bois du Four (avec Casemate de 81), l'annexe nord de Coume, le bloc unique de l'Einseling.

CHAPITRE IV

ARMEMENT ET OPTIQUE

4.1.- Artillerie

Si précises, qu'aient été, au niveau des principes, les options prises par la commission de défense des frontières, c'est en fait un véritable système d'artillerie spécial dont la définition et la réalisation incombaient à la "CORF". On sait en effet que pour des raisons de protection (tourelles et embrasures de casemates) les affûts d'artillerie de campagne sont tout à fait inadaptés à l'emploi dans la fortification et que, bien entendu sans l'écrire, il importait de créer des pièces inemployables en dehors des ouvrages, pour éviter au Haut-Commandement la tentation des désarmements catastrophiques des casemates de Bourges de 1915.

En fait, une fortification permanente ne se conçoit qu'avec son matériel spécifique, matériel et enveloppe étant indissolublement liés. Cette question était donc primordiale, car des caractéristiques des matériels découlent celles des fronts, distances entre ouvrages en particulier, donc nombre et plan de masse des ouvrages, et celles des massifs bétonnés. Or, on sait qu'entre la définition des caractéristiques d'un matériel et la sortie du prototype, il peut s'écouler un délai de deux ou trois ans.

Les données de base prises en compte par la "CORF" au début de ses travaux étaient celles définies dans la Note 120/ORF du 12 mars 1928 sur les formes techniques de la fortification, forme ultime et détaillée des conceptions de la CDF.

.../...

C'étaient essentiellement :

- des ouvrages d'artillerie ("fort" ou "fort articulé") distants d'environ 6 km et assurant le flanquement de l'intervalle avec de grosses casemates genre "traditore" armées, par flanc, de 2 canons de tir tendu extra rapide à l'étage supérieur, et à l'étage inférieur, d'un obusier assorti de mitrailleuses, de lance-grenades et d'un lance-bombes portant à 4 km,

- des ouvrages à tourelles d'artillerie, annexe des précédents et raccordés aux mêmes galeries souterraines, destinés à l'action frontale et armés de canons à grande portée, de lance-bombes, de canons courts de gros calibre etc... On retrouvait d'ailleurs le lance-bombes sous tourelle à éclipse dans les "forts" et dans les ouvrages intermédiaires, pour la défense des approches contre les travaux de l'ennemi et le personnel abrité,

- "forts" et "ouvrages" pouvaient être entourés de fossés flanqués par coffres de contrescarpe armés de mitrailleuses, mais auxquels on préférera ajouter un canon et un "engin à tir courbe". C'était donc bien un système qui avait à élaborer la "CORF" englobant une variété de tubes destinés à répondre à des missions très variées,

- pour tous les problèmes touchant aux matériels d'artillerie, on remarque l'influence déterminante du général Challeat, Inspecteur des Etudes et Expériences d'Artillerie, qui siège à la "CORF" par anticipation à partir de la 8° réunion.

4.1.1 - <u>Matériel de flanquement de casemate : canon et obusier ou caonon-obusier</u>

Le flanquement de l'intervalle, ossature du "système des feux" ayant été confié en priorité à la casemate,

.../...

c'est, au canon de 75 "à tir extra-rapide" et à l'obusier associé souhaités par la CDF que s'attaque la "CORF" dès sa 2° réunion, le 9.12.1927.

Or, à ce problème déjà ardu, vient s'ajouter la question de la défense antichars que soulève la "CORF" et qui n'a pas été évoquée jusque là. Pour des raisons de clarté d'exposé, cet aspect sera traité à part, bien que lié étroitement au précédent. En ce qui concerne le canon, on souhaitait un matériel, genre 75 mm, tirant à 12 ou 14 km et 40 coups/minute : ces désidérata apparaissent tout de suite comme utopiques et il faut se rabattre sur des tubes à l'étude (Bourges, Puteaux) et débitant de 25 à 30 coups/minute. On envisage aussi un 75 mle 1922 de la Marine auquel on prête des vertus antichars qu'on voudrait vérifier.

Pour l'obusier, on envisage un 100 réalisé par Bourges : trop lourd ; un 90 à l'étude comme obusier divisionnaire, un 105 Schneider, un obusier de 75 proposé par le général Challeat, mais auxquels on objecte soit des délais de fabrication trop longs, soit une masse excessive, soit la puissance d'écrasement insuffisante du projectile.

Ce bouillonnement atteint son paroxysme, et non sans passion, à la 8° réunion où invités à donner leur avis sur la composition idéale de la casemate de flanquement, les membres de la commission arrivent aux propositions suivantes :

- général Filloneau : 2.75 - 2.155
- général Challeat : 3.75 - 1.155
- général Heusch : 2.75 - 2.155
- général Culmann : 2.75 - 2.105
- général Guitry : 2.75 - 2.155, sous réserve d'adaptation à chaque cas particulier. Or, à ces opinions divergentes qui ont d'ailleurs variées en cours de discussions, il

.../...

convient d'ajouter le tube antichar restant encore à définir : on en est à cinq tubes par casemate : un véritable monstre !

La question revient à l'ordre du jour de la 9° réunion (18 avril 1928) lors de l'examen de l'emploi éventuel du matériel de 100 mm de la Marine : le général Guitry en arrive même à envisager une 6° pièce par flanc d'ouvrage puissant. Finalement l'accord se fait sur une dotation, par flanc, de 3 canons de 75 (type restant à déterminer) et de 2 canons de 100/marine (à la fois antichar lourd et obusier), ces deux matériels pouvant tirer à charge réduite pour obtenir des trajectoires courbes.

Mais le général Challéat, à la fois juge et partie, dans ces discussions, allie l'obstination au sens de la persuasion et, à ce titre, mérite amplement le titre de père de l'Artillerie de la "CORF". Dès la 12° réunion (25 août 1928) il fait adopter, contre le 75 Marine Mle 22 rejeté, son canon de 75, dérivé au Modèle 1897 et qui constituera l'armement des casemates de flanquement des ouvrages puissants, en pouvant jouer à la fois le rôle de canon et celui d'obusier léger. A ce stade, la commission maintient l'association de ce matériel avec 2 canons de 100 type Marine auxquels on pourrait, le cas échéant, substituer un obusier de 155 pour "donner des gros noirs" (1).

Désormais, la silhouette du canon-obusier de région fortifiée est fixée : c'est la pièce de 75 Modèle 1897 dont on a conservé la culasse, mais approfondi et élargi les rayures, la longueur de la pièce restant la même.

---

(1) Les idées du 100 mm de Marine, puis du 155, seront peu à peu éliminées et les casemates de flanquement ramenées en général à 3 pièces, du moins dans le nord-est.

.../...

Ce matériel, dont le programme a été approuvé dès le 27 juillet 1927 par le Ministre, est, entre temps, sorti du stade des études. On apprend (14° réunion - 5.2.1929) qu'un prototype réalisé par l'Etablissement de Puteaux sera présenté à la commission "à la fin du mois", mais, après les essais comparatifs d'usage, c'est finalement, le prototype présenté par les Chantiers de la Loire qui sera adopté (2) comme canon-obusier, sous la désignation de "Matériel de 75 de casemate Modèle 1929" (3).

4.1.1.1 - Canon-obusier de 75 Mle 29 de Casemate

C'est une pièce à culasse dite "à bloc oscillant" système Nordenfeld, (comme son ancêtre le 75 de campagne) à court recul (4), montée à tourillons sur un affût très simple à pivot réel. Elle comporte une grosse rotule hémisphérique blindée, enveloppant les tourillons et tournant dans la plaque d'enchassure fixe. Du fait de la conception de l'affût, la volée dépasse à l'extérieur de l'embrasure de près d'1,50 m : malgré le renforcement de cette volée, il s'agit là d'un point faible, qui n'avait pas échappé à la "CORF". Pour ne pas retarder les fabrications, la commission s'était résignée à passer outre (15° réunion - 6.2.1929). Une fois reconnu le caractère utopique des désidérata initiaux (portée 14 km - cadence 40 coups/minute), les caractéristiques du matériel réalisé apparurent satisfaisants : portée théorique (5) 12.000 m, cadence de tir maxima théorique : 30 coups/minute (réglementaire 15 coups/minute).

---

(2) 28° réunion -29.7.29
(3) Notices du 11 juillet 1932 et du 6 Novembre 1936 - Tables de tir du 5 septembre 1933 et du 17 juin 1935
(4) recul maximum théorique : 45 cm alors que le 75 de campagne, à long recul, atteignait 1,05 m
(5) avec obus explosif Mle 1929 (V° 590 m/s) avec l'obus explosif Mle 1900 ou 1915, en charge moyenne (V.0. 400 m/s) cette portée tombe à 6.800 m.

.../...

L'affût permet le tir sous un angle variant de -9° à + 40° 30' (6), et une lunette permet le tir direct, en particulier pour la lutte antichar. Le matériel de ravitaillement tire la cartouche du 75 de campagne, pour d'évidentes raisons d'uniformité.

A la 40° réunion (7.8.30) nous savons que 15 exemplaires, du 75/29 sont en commande et, à la 50° réunion (18.2.31), 27. C'est, au total, 30 matériels de ce type qui étaient en service en 1940 (dont 14 dans le Nord Est, 12 sur les Alpes et 4 en Corse) avec au moins autant de tubes de rechange, et devaient largement justifier au combat leur réputation de matériel réussi.

Variantes du canon-obusier de casemate : 75.32 et 75.33

4.1.1.2 - C.O. de 75 Mle 32 (canon-obusier à pivot fictif)

On a vu que la saillie du tube du futur 75/29 hors de son embrasure avait été critiquée (15° réunion - 6.2.29). Par un souci de perfectionisme qu'on aura l'occasion de remarquer en d'autres points, un nouveau matériel répondant aux mêmes missions, mais évitant ce défaut, fut mis à l'étude dès 1929. On commença par raccourcir le tube de 30 cm, pour déterminer l'encombrement du maximum compatible avec la conservation des performances balistiques, et on déplaça l'axe de tourillonnement vers l'avant, jusqu'à 0,50 m de la bouche et l'axe de pivotement à 0,50 m en avant du parement intérieur de la casemate, en remplaçant la cheville ouvrière par un axe fictif correspondant au centre géométrique des arcs métalliques de guidage du pointage en direction. La réduction de la saillie de volée à 0,45 m permettait alors de garder la partie extérieure du tube à l'intérieur d'un caisson d'embrasure et de la protéger avec des volets blindés tracés en forme de porte d'écluse.

(6) L'angle maximum est déterminé, en fait, dans chaque cas particulier d'embrasure et l'affût muni, éventuellement de butées.

.../...

Cet avantage avait en contrepartie l'inconvénient d'augmenter considérablement l'espace balayé par la culasse pendant le pointage en hauteur, obligeant à remonter la pièce de 65 cm par rapport au plancher, à la doter d'une plateforme mobile, et permettant aux servants de rester à hauteur constante de la culasse. Pour les mêmes raisons, le déplacement de l'axe de tourillonnement, entraînait, une prépondérance de poids à la culasse et obligeait à doter la pièce d'un système d'équilibrage, tandis que la plateforme était elle-même équilibrée par deux contrepoids : on arrivait de la sorte à un affût monumental. Cette pièce fut adoptée sous la désignation de "Matériel de 75 Modèle 1932 de casemate" (7) et fabriquée après arrêt de la production du 75/29. 23 exemplaires étaient en place en 1940, plus les deux pièces destinées au bloc 5 de l'ouvrage de Restefond (non construit faute de temps) et les tubes de rechange correspondants.

4.1.1.3 - C.O. de 75 Modèle 1933 de casemate

Les deux "générations" de canons-obusiers évoqués ci-dessus étaient destinés à l'armement des casemates de flanquement, pierre angulaire du système conçu par la CDF. L'action frontale était exclusivement réservée aux pièces sous tourelles à éclipse.

Cependant, dans les Alpes, on eût à envisager d'interdire en action frontale, certains points de passage obligés de faible développement, missions pour lesquelles des tourelles, compte tenu de leur prix très élevé, n'eussent pas été rentables. On recourut alors, par dérogation à la règle absolue, à la solution de casemates d'action

(7) Notice du 14 juin 1933. Mêmes tables de tir que le 75/29.

.../...

frontale, soit bétonnées et armées de 75/29 (St Roch, Cap Martin et dans une certaine mesure Sapey, Bloc 4) soit cuirassées (Rimplas, Flaut, Sapey; Blocs 1 et 2).

Dans ce dernier cas, pour obtenir une embrasure rigoureusement minimale, il fallait faire tourillonnner et pivoter la pièce à la bouche même, or aucun des deux matériels de casemate réalisés ne convenait.

En partant de la bouche à feu raccourcie de 30 cm déjà, adoptée pour le 75/32 et le canon-obusier de tourelles, on conçut un troisième type de pièce -donnant toujours les mêmes trajectoires que les précédentes- munie d'un affût absolument différent adapté spécialement à la casemate cuirassée d'action frontale. Ce matériel fut baptisé "Matériel de 75 Modèle 1933 de casemate" (8) et construit en 8 exemplaires seulement : ils ont tous été demontés par l'armée italienne après l'Armistice de 1940 et ne purent être retrouvés ensuite (9).

Il y a lieu de noter que le cas de cette pièce n'apparaît pas dans les réunions de la "CORF" ce qui est logique, puisqu'il ne s'agit que d'une adaptation d'un matériel adopté antérieurement.

4.1.1.4 - <u>Conclusion sur les canons-obusiers de casemate</u>

On voit combien fut complexe l'élaboration de ce matériel.

---

(8) Notice du 29 juin 1936. Mêmes tables de tir que les deux précédents.
(9) On pense qu'ils furent écrasés par les bombardements aériens à l'Arsenal de la Spezia.

.../...

Partant de deux idées distinctes, le canon et l'obusier, on en arrive, après maintes digressions, à une pièce unique réussissant, grâce à un jeu de cartouches différentes, à jouer les deux rôles, et encore y parvient-on en adoptant un matériel déjà en cours d'étude et dérivant de très près, d'un ensemble très largement répandu dans l'artillerie de campagne.

Par contre, une fois le matériel adopté, peut-être de façon un peu précipitée, on s'empresse de le modifier pour aboutir, en fin de compte, à un total de 61 pièces fabriquées en deux longueurs de tube et trois types d'affût différents : il est probable que l'adoption, d'emblée du 75/33 de casemate, aussi bien pour le flanquement que l'action frontale, eût bien simplifié les choses.

4.1.1.5 - Autres matériels de 75 de casemate

- Canon 75 de défense de fossé (75 R 32 de casemate)

La CDF avait prévu dans un certain nombre de schémas-types d'ouvrages (10) (fort articulé, ouvrages intermédiaires, à 4 et 2 tourelles, ouvrage à tourelles), des fossés flanqués par mitrailleuses et lance-grenades. La nécessité de la défense antichar, dont la "CORF" soulève le problème dès sa 2° réunion, conduisit à envisager d'ajouter un canon de flanquement aux engins déjà envisagés (11).

---

(10) voir note 120/ORF du 12.3.1928 plans n° 2, 3, 6, et 7.
(11) Les organes de défense de fossé du système Séré de Rivières, (caponnières et coffres de contrescarpe) avaient reçu, comme armement définitif (vers 1880) un canon-révolver de 40 mm contre le personnel et un canon de 120 dit "12-culasse" pour démolir les engins de franchissement. Sage précaution à une époque où pourtant le problème des chars ne se posait pas.
A la 2° réunion de la "CORF", le lt-colonel Bloch, signale une étude en cours de 75 de défense de fossé exécutée suite à un ordre donné en 1918 par le maréchal Pétain. "L'Arme doit être expérimentée au fort de Moulainville en 1928" (page 12 du PV).

.../...

Le secrétariat de la "CORF" proposa pour cet usage le réemploi du tube de 75 R Mle 1905, c'est-à-dire l'ancien 75 de tourelle d'avant 1914, dérivé, lui aussi du 75 Mle 97 raccourci d'1,166 m, et ayant le mérite d'exister sous réserve d'être doté d'un affût de casemate. A la 13° réunion (19.11.28), la question est évoquée, et il est mentionné que le 75 R 05 est retenu depuis le 7 septembre, mais elle rebondit en juillet 1929, à la 28° réunion, lorsque le général Challéat propose, par un souci d'uniformité assez louable, de rejeter le prototype de 75 R 05 qui vient d'être réalisé à Bourges (12), et d'adopter, à sa place, le canon-obusier (futur 75/29) ! Finalement, à la 32° réunion (28.1. 1930), c'est le général Belhague qui, en se fondant sur un encombrement plus réduit, enlève l'adoption à l'unanimité du 75 R 05 comme matériel de défense de fossé. L'emploi en est même envisagé (50° réunion - 18.2.31), en tourelle, et dans certaines casemates de flanquement du nord-est, en remplacement du mortier de 75. Finalement cette extension est décidée à la 53° réunion (8 juin 1931) (13). A cette date, une note annexe signale 8 matériels en commande, 9 exemplaires, étaient en place en 1939 dont 5 en coffres de défense de fossé (Hochwald, Hackenberg), et 4 en casemates de flanquement (Billig).

Le matériel reçut la désignation de "75 R Mle 1932 de casemate et de coffre de contrescarpe (14).

---

(12) or à cette date il est stipulé que le prototype a déjà été essayé à Bourges et à Verdun.

(13) après qu'on eût pris la précaution de vérifier l'incidence de ce choix sur les plans de feux.

(14) voir notice du 23 juillet 1936 (Artillerie) Tables de tir du 18 décembre 1934. Les plans-types de coffre de contrescarpe ont été définis par notice du 25 avril 1932. Ceux de la casemate de flanquement, par rectificatif du 23 avril 1932 à la Notice sur les casemates de flanquement du nord-est.

.../...

L'extension au service sous casemate de flanquement aurait porté sur un plus grand nombre de pièces mais, les blocs correspondants (Kerfent, Otterbiel...) furent rejetés en 2° cycle, de même que la plupart des fossés d'ouvrages prévus ce qui explique le petit nombre d'engins construits.

La pièce est à culasse Nordenfeld et tourillonne à la bouche, grâce à une rotule d'embrasure, la volée n'ayant aucune saillie comme les canons-obusiers, elle est munie d'une lunette de tir direct, les rayures de l'âme sont approfondies et élargies. Portée maxima permise par l'affût, avec l'obus explosif 1917 (V° 487 m/s) 9.200 m -avec l'obus explosif 1915 (V° 353 m/s) : 6.100 m- Pour donner une gamme étendue de trajectoires, l'obus 1915 est adapté à une douille à charge divisible (5 charges) dans une partie des approvisionnements.

4.1.1.6 - Mortier de 75 de casemate

Pour battre en tir vertical ou plongeant certains compartiments de terrain que ne pourraient atteindre les trajectoires trop tendues du canon-obusier, la commission envisage un mortier de 75 de casemate, susceptible d'être mis sous tourelle tournante pour les missions d'action frontale où la casemate est à proscrire.

Il s'agit d'un matériel bien distinct du "lance-bombes" de la CDF et de "l'engin à tir courbe" dont la définition sera si laborieuse, en fait un canon court de casemate, destiné à remplacer le canon-obusier dans tous les cas où les formes du terrain créent un excès des zones non battues (15) (contrepentes).

(15) en particulier dans ce qu'on appelle encore à l'époque les "petits ouvrages", c'est-à-dire des ouvrages d'artillerie plus petits que les "ensembles" : Billig, Otterbiel.

.../...

A la 24° réunion (10.5.29) la "CORF", en abordant la définition de ce matériel, fait référence à "un obusier extra-léger dont une batterie de campagne est en construction". L'étude revient sur le tapis à la 28° réunion (29.7. 29) dans le sens d'une évolution favorable. A la 43° réunion (9.10.30), il est admis que ce nouveau tube, ayant la même mission que le canon-obusier, devra comporter le même dispositif de tir direct.

Mais, au fil du temps, se fait jour une interférence avec le matériel de 75.05 (futur 75 R 32), à peine plus long (1,55 m contre 1,37 m) donc capable de trajectoires courbes, tout en portant plus loin, mais donnant, il est vrai, des angles de chutes plus faibles. Cette ambiguïté ne fut tranchée qu'à la 53° réunion dans le sens suivant :

Le mortier de 75 était adopté, en casemate seulement, pour les ouvrages des Alpes.

Dans le nord-est, et après étude des zones d'action des ouvrages, le 75.05 (75 R 32) était adopté (Dépêche Ministérielle n° 1561. 3/11.1 du 24.6.31), en remplacement du mortier, pour les tourelles, et les casemates prévues initialement à cet effet.

Le matériel reçut la désignation de mortier de 75 de casemate modèle 1931 (16) et, contrairement aux autres matériels de 75, il tirait les projectiles standards mais, semi-encartouchés, avec douille plus courte et charges divisibles (4 charges principales plus un jeu d'appoints).

---

(16) Notice du 5 juin 1934. Tables de tir du 5.12.1934
La notice sur la casemate correspondante, y compris le détail du cuirassement de l'embrasure est du 31 août 1931.

.../...

Comme le 135 et le 75 R 32, il était muni d'une rotule à la bouche, sans volée saillante, permettant l'obturation de l'embrasure par volet à guillotine.

30 exemplaires de ce matériel étaient en service en 1939 sur les Alpes dont 22 en casemates de flanquement et 8 en casemates cuirassées d'action frontale (2 associés à des 75/33). A ce chiffre il convient d'ajouter 1 matériel destiné au bloc 5 de l'ouvrage de Restefond, non mis en place, 2 au bloc 2 (flanquement sud) du Monte-Grosso (ajourné) ainsi que les tubes de rechange.

Le matériel tourillonnant à la bouche, l'erreur commise à propos du canon-obusier put être évitée, et les affûts sont les mêmes qu'il s'agisse de pièce de flanquement ou d'action frontale.

Portée maxima avec l'obus 1915 - charge 1 + S - V0 335 m/s - 6000 m.

4.1.2 - Matériels de 75 de tourelle

Les données de base prévoyaient en 1928, pour l'action frontale, et éventuellement à revers, des 75 longs et obusiers légers jumelés sous tourelles à éclipse, elles-mêmes groupées en ouvrages spéciaux dits "ouvrages à tourelles" (17). Lors de sa 12° réunion (25.8.1928), la "CORF" admit même de remplacer par des 75 les tourelles de lance-bombes et de mitrailleuses des "ouvrages puissants", lorsque ceux-ci ne possédent pas d'"ouvrages à tourelles" associés.

(17) voir note 120/ORF du 12.3.28 - plan n° 3

.../...

La question était en soi plus simple que le problème des canons de flanquement, car on possédait une solide expérience en la matière, depuis les travaux du commandant Mougin (1880) et surtout l'adoption des cuirassements Galopin (1890).

Le 31 janvier 1929, le général Challéat présente une note résumant les différentes conditions à remplir à la fois par la (ou les) pièce (s) et par la tourelle dans les différentes hypothèses envisageables (tourelle tournante ou à éclipse).

A la 24° réunion (10.5.29), il est décidé que le tube de 75 "long" de tourelle sera le même que celui du 75 de casemate, suite à une intervention du général Culmann.

4.1.2.1 - Canon-obusier de tourelle

Finalement, c'est la 2° version de ce tube (c'est-à-dire celle raccourcie de 0,30 m) (18) qui sera adoptée sous la dénomination de Matériel de 75 Mle 1933 de tourelle (19) à raison de 2 tubes jumelés par tourelle, 42 de ces pièces étaient en place en 1939 (32 dans le nord-est, 10 dans les Alpes), avec les mêmes munitions, la même portée et la même vitesse de tir que le canon de casemate (20)

---

(18) ce qui permettait d'inclure les deux tubes dans une tourelle de dimensions encore acceptables (4 m de diamètre maximum)
(19) voir notice descriptive du 7 juin 1935 (APX)et annexes du 4 octobre 1938. Mêmes tables de tir que le matériel de casemate.
(20) sur certains documents le matériel est parfois désigné, par erreur, "Canon de 75 Mle 29 de tourelle".

.../...

4.1.2.2 - Mortier de 75 de tourelle

On a vu que la "CORF" avait été amenée à élaborer un matériel de 75 très court, le mortier de 75, pour agir sur les zones de terrains mal battues par le canon obusier.

Le placement de cette pièce sous tourelle tournante en cas d'adoption du tir vertical, avait même été envisagé dès la 24° réunion.

Finalement, les performances meilleures (21) présentées par le 75.05 (futur 75 R 32) adopté pour la défense de fossé conduisirent à préférer cette dernière pièce comme obusier de tourelle à éclipse, comme il le fut pour certaines casemates de flanquement du Nord-Est. Le choix entre les deux matériels fut réglé à la 53° réunion (8.6.31) donc tardivement, après mûre réflexion sur les avantages et les inconvénients de l'un et de l'autre. Le matériel fut réalisé sous la désignation de matériel de 75 R Mle 1932 de Tourelle (22) et construit en 24 exemplaires pour les 12 tourelles mises en place exclusivement dans le Nord-Est. La bouche à feu est la même que le 75 R 32 de casemate et de coffre -donc une réédition modifiée (23) du 75.05 d'1,555 m de long- et en a les mêmes performances.

---

(21) en particulier une portée plus grande et également la possibilité de tirer les obus de rupture, et de participer à la lutte antichar, ce que ne pouvait faire le mortier de 75/31.
A cette époque (1931) les études des plans d'ouvrages étaient pratiquement terminées et les caractéristiques des terrains à battre largement connues

(22) Les tables de tir sont les mêmes que pour le matériel de casemate

(23) les études de ce matériel et de la tourelle correspondante ont d'ailleurs porté longtemps l'appelation de 75.05, même sur des documents officiels définitifs.

.../...

Il ne faut voir aucune évolution chronologique entre le 75 R 32 de tourelle, pièce courte, et le 75.33 pièce longue. Il s'agit bien de deux matériels distincts répondant à des missions et des problèmes différents.

4.1.3 - Le"lance-bombes" de tourelle et de casemate (135 modèle 1932)

La conception du lance-bombes est bien antérieure à la "CORF" aussi sa mise au point fut elle beaucoup plus simple, bien qu'il s'agit d'un matériel absolument nouveau et qui n'a aucun ancêtre dans le catalogue du matériel d'artillerie française (24).

La Commission de Défense des Frontières avait posé le principe d'un "lance-bombes" sous tourelle à éclipse destiné à défendre jusqu'à 3 ou 4000 m les approches des ouvrages puissants et intermédiaires, et à écraser les travaux de l'ennemi et le personnel abrité. Le calibre est fixé : 135 mm, le poids de l'obus : 19 kg et la cadence de tir : 8 coups/minute.

A ce point qu'à la 2° réunion de la "CORF" (9.12. 1927) lorsque la commission passe en revue les différents types d'armement, le général Culmann s'étonne que ce matériel que la commission "sur la foi des renseignements reçus" croyait construit, ne l'était pas et qu'il faille reprendre cette question. Le colonel Bloch (représentant les fabrications d'Artillerie) parle d'un délai d'un an (donc fin 1928). L'idée maîtresse de la conception de cet engin ressort parfaitement lorsque le général Culmann parle de l'analogie

(24) par contre, on ne saurait nier les analogies avec le mortier allemand de 15 cm Mle 1893 ou 95 de 8,2 calibres portant à 7200 m et tirant de + 5° à 42° sous tourelle tournante.

.../...

avec le minenwerfer de 170 dont sont dotées les divisions de campagne allemandes, et dont la fortification française doit avoir au moins l'équivalent.

Il est d'ailleurs fait un parallèle avec"l'engin puissant d'accompagnement d'infanterie à l'étude aux chantiers de la Loire" (25) (canon automoteur blindé sur chenilles qui ne dépassera pas le stage du prototype, comme bien d'autres matériels qui feront défaut à notre armée 1940).

Le 25 août 1928, à la 12° réunion, le secrétariat présente une note redéfinissant le matériel : aucune objection n'est soulevée. Le 10 mai 1929, à la 24° Réunion, nous apprenons que "le lance-bombes de 135 mm est adopté pour la première tranche de travaux. Des tourelles à éclipse sont commandées, pour le tir jusqu'à 45°...". L'emploi sous tourelle tournante, en tir vertical, est envisagé, en particulier dans les Vosges ; mais cette suggestion n'aboutira pas (26).

Enfin, il apparaît et c'est important, que la portée de la pièce peut être augmentée jusqu'à 6.000 m : ce fait nouveau semble avoir été capital dans l'évolution d'un matériel conçu, à l'origine, comme un simple "crapouillot" et devenu, au fil du temps, un obusier classique. Le 13 mai 1929, une note du général Challéat signale que 3 masses oscillantes sont commandées.

---

(25) Voir ce matériel dans "Les Engins Blindés Français" n° hors série 3 de la "Gazette des Armes" 1976 - page 113.
(26) en particulier du fait de la suppression ultérieure des ouvrages prévus entre le Biesenberg et la Trouée de la Sauer.

.../...

Enfin, à la 50° réunion (18.2.31) le matériel est signalé en essais à Bourges.

Il s'agissait, à l'origine, d'un matériel destiné à être employé surtout en tourelle, mais, rien, en principe, ne s'opposait à son emploi en casemate, d'autant que la vieille idée de la CDF d'associer canon et obusier s'est assez vite estompée. Le 13 mai 1929, l'emploi en casemate est cité explicitement. Dès le 22 mai 1931 la notice (27) fixant le type réglementaire des casemates d'artillerie, prévoit les spécifications correspondant à l'installation du lance-bombes de 135 mm et donne le détail de l'embrasure (28).

Le matériel est devenu réglementaire sous l'appelation de "matériel de 135 mm - modèle 1932 de casemate" (29) (ou de tourelle).

Il s'agit d'une pièce très courte (1,145 m) à culasse à coin et rotule de bouche. Elle tire, de 0 à 45° (30) une munition semi-encartouchée à charge divisible donnant des vitesses initiales allant de 100 à 322 m/s, et comportant deux types d'obus en acier, à grande capacité d'explosif (5 kg environ), de 19 et 17 kg (ce dernier à fausse ogive).

---

(27) n° 1750-2/4 S - cette notice sera modifiée ensuite et adaptée au 75/32 à pivot fictif.
(28) l'angle de tir maximum en casemate a été légèrement réduit par rapport à celui de tourelle afin de réduire de 17 cm la hauteur de l'embrasure
(29) voir notice du 9 octobre 1933. Tables de tir
(30) et non pas, comme le dit le lt-colonel Rocolle " à angle constant " et à pression de gaz variable("le béton a-t-il trahi" Editions Mirambeau - page 23).

.../...

Le 135/32 sera construit à 43 exemplaires (non compris les tubes de rechange) 34 pour les 17 tourelles (dont 16 tourelles dans le nord-est, 1 dans les Alpes, au Monte Grosso) et 9 en casemate (7 dans le nord-est, 2 dans les Alpes). Sa portée relativement modeste (# 6.000 m) ne lui permettait pas de remplacer, certes, les 155 envisagés un moment, mais en 1940 les 135 d'Anzeling, du Simserhof, du Schiesseck et du Hochwald se révélèrent des engins redoutables aussi bien en tirant à retard contre le personnel abrité, qu'au contraire à fusée instantanée et l'obus éclatant à la cime des arbres.

La pièce ne comporte pas de lunettes à tir direct, la volée ne dépassant pas de l'embrasure, celle-ci a pu être munie d'un volet blindé à guillotine.

4.1.4 - Les engins à tir courbe (mortier de 81 mm - Mle 32 - Mortier de 50 mm - Mle 1935)

La question des "engins à tir courbe" fut, de toutes celles traitées par la "CORF" une des plus laborieuses à faire déboucher sur la réalisation, réalisation d'ailleurs fort éloignée de l'idée qu'on s'en faisait à l'origine.

La CDF avait, dans ses plans types, prévu l'association systématique, pour les feux de flanquement d'infanterie, de la mitrailleuse et du lance-grenades, lors de la réorganisation de certains forts de Verdun, en 1916-1917, on avait créé des créneaux pour lance-grenades VB et pour mortiers, en plus des mitrailleuses.(31)

---

(31) la trilogie mitrailleuses-engins à tir courbe-canon avait été posée comme axiome, pour la défense des fossés, par une note ministérielle du 13 mai 1921.

.../...

En faisant le point général des problèmes d'armement lors de sa deuxième réunion, le 9 décembre 1927, la commission constate l'existence de deux engins, un 45 mm de Tarbes et un engin de 50 mm de Batignolles, dont l'étude est terminée et les essais prévus "prochainement" au fort de Moulainville. Or, compte tenu de leur calibre, ces engins tirent des projectiles de puissance tout à fait insuffisante. Le colonel Bloch (de l'E.M. de l'Armée) signale l'existence du mortier réglementaire Stockes-Brandt qui lui tire un projectile de 3 kilogrammes et conviendrait peut être. Bref, la question est à reprendre dans son ensemble.

A la 11° réunion, le général Challéat, chargé esqualité de suivre la question, propose, pour la mission de défense des approches, le mortier Brandt Mle 1927, capable de tirer à 30 ou 40 coups/minute, mais dont l'adaptation présente des difficultés telles qu'à la 12° réunion (25 août 1928) il n'exclut pas la nécessité de réaliser un matériel nouveau. Mais les idées se clarifient peu à peu et, à la 15° réunion (6 février 1929), on admet la nécessité pour la défense rapprochée et des fossés, d'un engin "couvrant" la zone non battue (portée minimum) par les engins plus puissants (canon ou mortier de 75).

4.1.4.1 - Le mortier de 81 mle 1932

La distinction s'est faite entre le lance-grenades de petit calibre, destiné au flanquement des fossés et l'engin plus puissant destiné à battre des pentes raides à proximité des ouvrages et pour lequel le général Challéat présente le 1er mars 1929 une note sur deux études en cours de matériels de 81 mm dont l'un (dispositif de Tarbes n° 2) comporte un jeu d'évents permettant le tir sous angle constant : il y a là une idée nouvelle et intéressante.

.../...

Du même coup, on en arrive à la 24° réunion, (10 mai 1929) à se demander si le lance-grenades léger se justifie encore : le général Culmann en est partisan, à la fois pour la défense des fossés et comme engin de complément de la mitrailleuse, dans les petits ouvrages et les casemates isolées dépourvues de 81 mm ; l'idée du placement sous cloche cuirassée est même lancée (29 juillet 1929) (28° réunion) ; on signale que les Etudes du mortier de 81 sont bien avancées (32), surtout à Tarbes, on espère doter la pièce d'un système de chargement par la culasse. Le prototype de Bourges est plus en retard et présente en outre de nombreux désavantages : il est préférable de l'abandonner. Par contre le général Culmann s'insurge contre l'idée de la mise du 81 sous tourelle à éclipse : il juge la dépense (estimée à 2,5 millions) hors de proportion avec la puissance de l'engin.

Pourtant, à la réunion suivante, (31 juillet 1929), la commission entérine la présence de 2 tourelles (tournantes), de mortier de 81 dans le projet de plan de masse de l'ouvrage du Simserhof. Puis le 16.9.29, une autre tourelle pour l'ouvrage de Bremmelbach. En ce qui concerne la mise sous casemate, on admet le 28 janvier 1930 le principe d'une casemate, mais à 2 pièces (pour raison de sécurité en cas d'incident sur une pièce), le plan type de la casemate, établi par la section technique du Génie est approuvé le 12 février 1930 (33). Les choses sont désormais fixées : le mortier de 81 mm, de simple matériel d'infanterie, devient, comme le déclare le général Challéat "une véritable bouche à feu" et s'oriente comme l'engin d'artillerie du petit ouvrage.

---

(32) il s'agit du futur mortier modèle 1927-31 destiné à remplacer le matériel Stockes Mle 1918 qualifié de "rossignol" par les plus hautes instances militaires

(33) D.M. n° 353-2/4S

.../...

La pièce, après essais et mise au point est adoptée sous la désignation de matériel de 81 mm modèle 1932 (34) de casemate (et de tourelle). Tirant à angle constant (45°), ce qui permettait de réduire au minimum les dimensions de la muraille de la tourelle et de l'embrasure de casemate, l'engin présente une silhouette inusitée avec ses deux cylindres de détente surmontant le tube proprement dit.

Grâce à un jeu de charges et d'appoints, on dépassait les 3.500 m de portée avec le projectile F.A. modèle 1936 de Région fortifiée à empennage spécial, tout en admettant des cadences de tir réglementaires de l'ordre de 15 coups/minute susceptibles, en cas de crise, d'être doublées.

Très rapidement la "CORF", comprenant l'intérêt de cet engin doté d'un projectile de bonne puissance et meurtrier contre le personnel abrité, en vient à faire systématiquement du 81 sous tourelle, l'arme lourde "tous azimuths" des petits ouvrages dépourvus, par construction, d'autre matériel d'artillerie.

Malheureusement, sous l'emprise des nécessités budgétaires la Commission fut amenée à proposer, à la 40° réunion (7 août 1930) une décision funeste, celle de rejeter en 2° cycle les blocs-tourelles des petits ouvrages, priorité étant donnée au barrage de feux de mitrailleuses sous casemate, avec toutes les répercussions que ce choix eut sur les combats de juin 1940.

---

(34) notice de 81 de tourelle du 24 septembre 1936 pour le 81 de casemate, notice du 8 novembre 1935 - Tables de tir du 20 mai 1936 pour le projectile - F.A. modèle 1932, et du 7 novembre 1938 pour l'obus F.A. modèle 1936 RF.

.../...

Le 81 mm modèle 1932 était en service en 1939 en 128 exemplaires (35) se répartissant ainsi :

- 42 matériels, en 21 tourelles, toutes en place dans le nord-est, plus une en cours d'installation à l'ouvrage de Plan Caval (Alpes) mais non montée.

- 86 matériels de casemate de flanquement ou d'action frontale dont 18 dans le nord-est et 68 dans le sud-est, où les fortes pentes justifiaient un très large emploi du mortier, soit en blocs isolés, soit associés à d'autres matériels (75.29 ou 75.31).

Dans ces chiffres ne sont pas comptés : les pièces correspondant aux blocs 1 de l'ouvrage des Granges Communes et 2 de l'ouvrage de Restefond, à deux pièces chacun, prévus en 1° cycle, mais non construits faute de temps.

- les pièces des casemates d'instruction (Mont Agel et Camp de Bitche)

- les rechanges.

Il convient de signaler, en 1939-40, plusieurs éclatements de tubes, de 81 de tourelle (Métrich, Immerhof, etc...) dûs vraisemblablement à des ratés de départ de projectile suivis de double alimentation. Il semble que les accidents soient imputables à un excès de précipitations et à des cadences de tir trop élevées.

- -

(35) Par analogie avec le mortier de 81 de campagne, on avait, à l'origine, envisagé de confier le service de ce matériel à l'infanterie d'ouvrage. Mais, en raison de la plus grande complexité du matériel et de la similitude des méthodes de tir, ce fut en fin de compte l'artillerie d'ouvrage qui eut la charge des 81 de région fortifiée.

.../...

4.1.4.2 - Achèvement du lance-grenade léger : mortier de 50 mm.

Enfin dégagé de la confusion qui l'avait longtemps mêlé au mortier de 81 mm, le lance-grenades léger progresse lentement. Le 18 février 1931, à la 50° réunion, on constate peu de résultats intéressants avec l'engin des Batignolles. L'engin de Tarbes serait à préférer...

C'est le 8 juin 1931 (53° réunion) que la "CORF" examine pour la dernière fois en réunion cette question. Entre temps, le lt-colonel Morin, de l'Inspection du Génie, avait lancé l'idée d'une nouvelle variante de lance-grenades pour la défense à courte portée des superstructures des ouvrages : il s'agissait d'un engin à tir vertical (de 55° à 90°) installé sous embrasure percée au zénith d'une cloche spéciale.

Le colonel Hubert, chef du secrétariat, opine plutôt en faveur d'un lance-grenades tirant des créneaux des cloches de guetteur, pour battre les entonnoirs créés par le bombardement ennemi. A ce stade on s'est fixé dans une gamme de calibres de 50 à 60 mm. Les deux idées sont jugées intéressantes et les études à poursuivre l'une et l'autre, en plus de celle, initiale, du lance-grenades de défense de fossé.

Cette diversification des types d'engin et cette relance, s'explique aisément par le fait qu'à l'époque considérée la plupart des plans d'ouvrages sont désormais arrêtés et que, faute de crédits, des secteurs entiers se trouvent dépourvus d'artillerie ; le lance-grenades de cloche, tirant un projectile explosif, apparaît alors le palliatif, un peu comme "l'artillerie du pauvre",en attendant un 2° cycle auquel on croit de moins en moins.

.../...

Finalement, on adopta le mortier de 50 mm modèle 1935, engin à tir courbe, chargement par la culasse, angle constant et réglage de la portée par évent (comme le 81 mm) en plusieurs versions qu'on évoquera plus loin avec l'armement d'infanterie dont il fait partie.

Quant au mortier sous cloche spéciale, les cloches furent adoptées, construites en 75 exemplaires et mises en place. Une première arme conçue en 60 mm, fut abandonnée, en raison du trop faible diamètre adopté pour l'embrasure de cloche : erreur de conception difficile à éviter, avec l'obligation d'étudier parallèlement l'engin et sa coquille.

Une nouvelle étude fut relancée sur le calibre de 50 mm, mais il était déjà très tard : divers retards vinrent encore à contrarier l'évolution et en 1940, aucun mortier sous cloche lance-grenades n'était en place, lacune particulièrement grave pour les petits ouvrages où cet engin invisible aurait pu, en juin 1940, apporter un appui appréciable.

4.1.5 - Matériels divers en service

4.1.5.1 - Canons de 75.05 sous tourelle "d'Avant-Guerre"

Les limitations de crédits conduisirent en 1934 à doter l'ouvrage du Chenois (Tête de pont de Montmédy) d'une tourelle à éclipse de 75.05 du modèle d'origine (prévue pour un fort d'avant 1914 et dont la guerre avait empêché la mise en place) disponible en parc et mise en place après un certain nombre de modifications destinées à la modernisation. (remplacement de la muraille, augmentation de l'angle de tir). Les 75.05 de cette tourelle étaient les seuls de ce type en service dans la fortification moderne de 1940.

.../...

4.1.5.2 - Canons de 10 cm ex-allemands des Forts de Thionville

Dans la région de Thionville, il se trouvait que le tracé du front moderne avait été établi à assez faible distance en avant des forts ex-allemands d'avant 1914. Pour permettre aux tourelles de ces ouvrages, armées à l'origine de pièces courtes de 10 cm portant à 9.700 m, de pouvoir appuyer les fronts "CORF", on envisagea en 1928 de remplacer les pièces d'origine par des canons de 105 français Mle 1913 (36), ce qui résolvait du même coup la question des munitions. Finalement, en constatant que les obus français s'adaptaient aux canons allemands, on se résolut en 1933 à remplacer les pièces courtes allemandes de 10 cm par des pièces longues du même modèle prélevées dans d'autres ouvrages (Metz) moyennant quelques travaux d'aménagement dans les tourelles, et même les maçonneries des batteries.

Cette opération affecta, en particulier, les groupes fortifiés de Guentrange (8 pièces) et de Koenigsmacker (4 pièces). Les pièces en question étaient servies, à titre d'artillerie de position, par du personnel de l'artillerie de forteresse du 151° RAP.

4.1.6 - Matériels envisagés et non construits

Pièces moyennes courte et longue portée

L'emploi de pièces lourdes ou à longue portée avait été envisagé dès l'origine, mais à l'extérieur, selon le rapport de la CDF du 6.11.1926 (37). Entre 1926 et 1927,

---

(36) voir PV de la 10° réunion (19.5.1928). La place de Metz était également visée par cette étude. Les mortiers de 15 cm avaient été remplacés par des 155 courts Schneider 1917. On avait à un moment, envisagé, d'opérer le remplacement avec du 120 long de Bange 1878 ce qui était absurde.

(37) rapport 171/F du 6.11.26, p. 69

.../...

on en vint à envisager le placement de telles pièces -assez rares il est vrai- dans les ouvrages à tourelles, pour l'action frontale. Dès sa 2° réunion (9 décembre 1927 - PV p.10 § 3) le lt-colonel Bloch évoque, l'étude, en cours à Bourges, d'un 145 mm à longue portée (25 km avec projectile de 41 kg) "un spécimen pourra sortir dans deux ans", il est stipulé que la décision a été prise de retuber en 145 tous les types de canons longs connus.

La suggestion est séduisante, et répond bien au souci constant de la commission d'utiliser des munitions communes à celles des matériels de campagne.

A la 8° réunion (26 et 27.3.1928), on aborde l'étude au fond des questions proprement dites, et des discussions, se dégagent peu à peu trois silhouettes de pièces :

a) un canon long de tourelle (question n° 3). Après avoir envisagé le 105 L du Creusot, un 105 dérivé du 100 Mle 25 de la Marine, un 115 actuellement à l'étude, la commission s'oriente vers le 130 Mle 27 de la Marine "existant et directement utilisable".

b) un canon court de tourelle (question n° 4). On hésite entre le 149, 1 Schneider, le vieux 155 L 1877/14, le 155 C Schneider... C'est finalement le 149, 1 "Schneider-Danemark"(38) adapté au calibre de 155 qui, à ce stade recueille la majorité des suffrages, provisoirement du moins.

---

(38) Matériel étudié par les établissements Schneider pour l'artillerie danoise.

.../...

c) un canon à longue portée-à caractère moins urgent- mais pour lequel le 145 "à l'étude", précédemment envisagé, est maintenu. Les décisions sont cependant différées sous réserve d'étude complémentaire.

Les discussions reprennent quinze jours plus tard (9° réunion 18 avril 1928) et cette fois c'est le 155 C modèle 1917 (existant en dotation dans l'artillerie lourde de Corps d'Armée), ou du moins une version modifiée, qui est adoptée comme canon court de tourelle (obusier).

Le 25 août 1928 (12° réunion) intervient un fait nouveau : le général Filloneau ayant été amené à réduire le nombre d'ouvrages à tourelles envisagés à 5 (2 sur la RFL, 3 sur la RFM), il faut envisager, pour maintenir la densité des feux frontaux, de remplacer une partie des tourelles de mitrailleuses et de lance-bombes par des tourelles à canons longs et courts. Le choix du 155 C 17, déjà adopté à la 9° réunion comme canon court est maintenu. Pour le canon long, le secrétariat propose -contre l'avis du général Challéat- un 138 de Marine. Mais, pour des raisons budgétaires, il se peut que cette question soit différée, et la commission adopte la résolution suivante :

a) si les tourelles à canon long sont maintenues et doivent être réalisées rapidement, on adoptera le 138 Marine

b) si la question n'est que différée, on adoptera le 145 qui sera prêt à ce moment, ce qui à l'avantage d'uniformiser les projectiles avec ceux du 145 à longue portée (39).

---

(39) Les discussions dureront au moins jusqu'en avril 1929 (23° réunion). Les conditions d'établissement des spécimens de tourelles et les dotations de munitions seront même définies.

.../...

Mais, autant en emporte le vent, aucune des pièces envisagées ci-dessus ne verra le jour, et les seuls matériels cuirassés susceptibles d'assurer des missions d'action frontale seront, en 1940, les 135 et les 75 de tourelle, renforcés il est vrai par les pièces de campagne des régiments d'artillerie de position affectées aux secteurs fortifiés.

Dans une "notice sur l'état d'avancement des principales études en cours" fascicule 4 (40) : armement des régions fortifiées, il est noté à la date du 1er janvier 1934 pour la masse oscillante de 145 mm (matériel à portée de 30 km pour tourelle tournante) que l'étude est à entreprendre (41)... Or, en 1934, les réalisations du 1er cycle, qui se termine, accusent déjà un déficit de 860 millions de francs. Les plans schématiques des ouvrages contenus dans les "carnets de secteur" (réalisés vers 1938 probablement) indiquent encore, en 2e cycle, des tourelles de 145 mm à longue portée au Mont Agel, à Rohrbach, au Sapey. En 1940 les missions dévolues à ce matériel furent parfois confiées à des canons de 220 modèle 1917 (Mont Agel) à l'air libre.

Conséquences de l'absence des pièces de moyen calibre

L'absence de ces pièces constituait-elle, en 1939, une lacune fondamentale dans le système de feux ? Des observateurs non spécialistes n'ont pas manqué de s'étonner de la disproportion apparente entre l'énorme infrastructure des ouvrages et le petit nombre et le calibre modeste des tubes qui y étaient installés. C'était, en fait, ne pas tenir compte du rendement et de l'invulnérabilité de ces tubes.

---

(40) archives Génie Vincennes : Fonds Lemaître
(41) la tourelle reçut un commencement d'étude, confié au capitaine Jouvet

.../...

Or, à la lumière des combats de 1940, il apparaît que l'absence de pièces de moyen calibre (130 à 155) ou de pièces à longue portée n'est pas relevée par les combattants (42) : le magnifique comportement des 75 et 135 de tourelle et de casemate -lorsqu'il y en avait- a permis de faire face à la plupart des situations, et il est absolument certain que le rejet en 2° cycle des tourelles de 75, 81 et 135 dans de nombreux plans de masse s'est révélé, autrement, catastrophique au Kerfent, à Maubeuge et au Haut Poirier, pour ne citer que ces cas.

D'autre part, les canons longs et le 145 à longue portée devaient, en raison de la longueur des tubes (43), être mis sous tourelle tournante (44), donc plus vulnérable que la tourelle à éclipse, et leurs volées exposées. Il y aurait eu, malgré toutes les précautions de défilement, une entorse au principe d'homogénéité de la protection, que la "CORF" eut le grand mérite de faire respecter dans tout ce qu'elle a réalisé.

---

(42) voir en particulier commandant Rodolphe "Combats dans la ligne Maginot" Editions Ponsot 1949.
L'absence des pièces mi-lourdes n'aurait été réellement gênante qu'en cas d'attaque brusquée, avant que les régiments de position n'aient eu le temps de déployer leurs batteries extérieures, ce ne fut pas le cas

(43) plus de 8 m, comme le mortier de 75 et le 135 mle 32 si on l'avait envisagé un moment

(44) la CDF a envisagé(rapport 25 F/S du 12.2.29 p. 97) le réemploi, en 2° ligne sur les Alpes, de deux tourelles tournantes pour 1 canon de 155 court d'avant 1914, commandés vraisemblablement pour la batterie cuirassée de Villey-le-Sec, à Toul. Les tourelles furent réceptionnées, mais le projet n'eut pas de suite.

.../...

4.1.7 - Le problème de la culasse semi-automatique

La recherche d'un matériel d'artillerie à grande cadence de tir conduisait presqu'implicitement à envisager de doter les tubes, de culasses semi-automatiques : l'idée en est évoquée dans les notes annexées par le général Challéat au P.V. de la 8° réunion (45) et ressurgit, de temps à autre, dans les discussions.

Mais, on sait que le canon de 75 Mle 1897 de campagne était capable de tirer à 25 coups/pièce/minute, malgré son frein à long recul et une durée de retour en batterie de 2,5 secondes. A partir du moment où les suffrages de la commission se rallient au canon-obusier (futur 75.29) dérivant du 75 de campagne mais à court recul, on pouvait en obtenir une cadence maximale de 30 coups/minute, en conservant la culasse Nordenfeld. Finalement, la culasse semi-automatique Mle SA 33 (46) ne fut ajoutée qu'ultérieurement. En 1939, tous les canons de 75.33 de tourelle du nord-est, les 75.33 de casemates cuirassées des Alpes, une partie des 75.32 de casemate du nord-est (Simserhof) en étaient équipés. Les 75 R Mle 32 de tourelle et casemate, les 75.33 de tourelle des Alpes, et une partie des 75.32 de casemate du nord-est avaient encore la culasse à bloc oscillant.

---

(45) 26 - 27 mars 1928

(46) culasse à coin, s'ouvrant automatiquement sous l'effet du recul, et se fermant d'elle-même une fois le projectile introduit. Les pièces de tourelle comportent, en plus, un appareil de chargement.

.../...

4.1.8 - Conclusion sur l'artillerie d'ouvrage

On voit combien fut laborieuse l'élaboration du système d'artillerie organique d'ouvrage, combien long et sinueux fut le chemin parcouru entre les hypothèses initiales et les réalisations. Les 339 pièces d'artillerie opérationnelles en 1940, affectées sensiblement à parts égales dans le nord-est et le sud-est (Corse incluse) se décomposent en 3 calibres (135, 81 et 75) diversifiées au total en 12 modèles de pièces, dont 5 de tourelles et 7 de casemates. Mais si l'on excepte les 75.05 de récupération du Chenois et si l'on ne considère que les tubes, dont la version "tourelle" ou "casemate" ne diffèrent que par l'affût, on est ramené à 6 types de tubes (dont 4 de 75, 1 de 135, 1 de 81). Pour le 75, on a, en fait, 3 pièces différentes : le canon-obusier (en 3 versions de casemates et 1 de tourelle), l'obusier ou tube raccourci d'1m16 (75 R 32 ex 75.05) en 2 versions) et le mortier.

Le tout constituait un système cohérent à haut rendement couvrant la totalité du terrain à battre, et dont les trajectoires se recouvraient et se complétaient convenablement. Seule lacune : l'absence de projectiles mi-lourds arrivant sous grand angle entre 6.000 m, portée maxima du 135, et 12.000 m, portée limite du canon obusier de 75. Mais les compressions de crédits conduisirent à rayer nombre de blocs d'artillerie pourtant indispensable, ouvrant dans le système de feux des brèches autrement regrettables. Si la conception des pièces conditionnait en partie l'organisation des fronts et des ouvrages, l'étude des plans de masse des ouvrages eut, à l'inverse, et c'est logique, une incidence très nette sur l'étude du système d'artillerie.

Pour réaliser rapidement, dans les limites des échéances immuables de 1934, alors qu'elle avait dû endosser le handicap du temps perdu au départ (entre 1919 et 1925) la "CORF" eut la sagesse de faire du neuf sans s'éloigner

.../...

par trop de matériels connus, de ne pas multiplier les calibres et de conserver (sauf pour le 135, pièce sans équivalent) l'identité des munitions avec l'artillerie de campagne.

.../...

DES MATERIELS D'ARTILLERIE DE LA FORTIFICATION CORF

	Désignation du matériel	Longueur de la bouche à feu (mm)	Amplitude du pointage en hauteur (A) (Affût)	Portée maxima (m)(B)	Pointage en direction (A)	Nombre en service en 1939	Observations
Canon - obusier	Matériel de 75 Mle 1929 de casemate (pivot réel)	2.721	- 9° à + 40° 30' (- 10 à + 45 gr)	12.000	45°	30	14 dans le NE, 12 sur les Alpes, 4 en Corse en flanquement ou action frontale (casemates à 1,2 ou 3 pièces)
	Matériel de 75 Mle 1932 de casemate (pivot fictif)	2.421		"	"	23	21 en flanquement dans le NE, 2 dans les Alpes
	Matériel de 75 Mle 1933 de casemate (cte cuirassée d'action frontale)	2.421		"	"	8	installés sous casemate cuirassée dans les Alpes exclusivement
	Matériel de 75 Mle 1933 de tourelle	2.421	- 2° à + 40° (- 2,2 à 44,4 gr)	"	360°	42	21 tourelles dont 16 dans le NE et 5 sur les Alpes
Obusier	Matériel de 75 R Mle 1932 de tourelle	1.555	- 5° à + 35° (- 5,56à + 38,89 gr)	9.200	360°	24	12 tourelles dans le NE
	Matériel de 75 R Mle 32 de coffre et de casemate	1.555	- 17° à + 34° (-18,89 à + 37,78 gr)	9.100	45°	9	4 en casemates de flanquement (Billig) 5 en coffres (Hackenberg et Hochwald)
	Matériel de 75 R Mle 05 de tourelle d'avant 14	1.555	à + 30°	8.200	360°	2	sous tourelle à exemplaire unique au CHENOIS
	Matériel de 75 Mle 1931 de casemate (mortier)	1.371	- 3° à + 35° (- 3,5 à + 37,78 gr)	5.900	45°	30	Matériel exclusivement réservé aux Alpes (flanquement ou action frontale)
Lance-bombes	Matériel de 135 Mle 1932 de casemate	1.145	0° à + 40° 30 (0 à 45 gr)	6.000	45°	9	
	Matériel de 135 Mle 1932 de tourelle	1.145	+ 9° à + 45° (10à + 50 gr)	6.000	360°	34	
	Mortier de 81 mm Mle 1932 de tourelle	1.575	Constant 45°	3.600	360°	42	Réglage de la portée par évent à ouverture variable
	Mortier de 81 mm Mle 1932 de casemate	1.575	Constant 45°	3.600	45°	86	- d° -

(A) Les chiffres indiquant l'angle maximum permis par l'affût en direction et en hauteur. Dans plusieurs cas particuliers, certaines casemates ont des champs de tir réduits par rapport à ces chiffres.
(B) avec l'obus portant le plus loin.

4.1.9 - Comparaison avec les systèmes fortifiés étrangers contemporains

Les seuls systèmes dotés d'une artillerie organique spéciale sont ceux réalisés en Belgique, en Tchécoslovaquie, et à un moindre titre en Russie. Tous ont été entrepris après les ouvrages français, qui ont indiscutablement joué peu ou prou un rôle de pilotes.

En Belgique : les ouvrages modernes se résument aux quatre gros ensembles de la position fortifiée de Liège. Les améliorations apportées aux forts de Liège et de Namur semblent plutôt à verser au compte des expériences malheureuses.

A Eben Emael, on construisit quatre casemates de flanquement, armées, au total de 12 pièces de 75 G.P. tirant à 13 coups/minute pour une portée de 11 km (47), 2 tourelles à éclipse pour chacune 2 pièces de 75 Mle 34, dont on trouve les mêmes à Neufchâteau, Battice et Pepinster (48).

On trouve également à Eben Emael et Battice, 3 tourelles tournantes pour 2 canons de 120 mm portant à 14,5 km et qui peuvent donner une idée des tourelles pour pièces mi-lourdes envisagées un moment en France : à Eben Emael, la tourelle fut rapidement mise hors service par charge posée.

---

(47) dont la volée faisant largement saillie hors de l'embrasure ce qui en facilita grandement la destruction par les troupes allemandes

(48) pour des raisons qui, dépendent plus, peut-être, des méthodes de tir et de préparation que des pièces ou des cuirassements ces tourelles ne paraissent pas avoir joué le rôle qu'on pouvait attendre et que jouèrent les tourelles françaises.

.../...

Les belges avaient également le 81 mm Mle 32 français, mais l'avaient installé à Neufchâteau et Pépinster sous embrasure à champ de tir horizontal de 90° (au lieu de 45° en France) ce type de pièce paraît avoir sérieusement gêné les assaillants.

En Tchécoslovaquie : les fronts fortifiés furent construits avec l'aide d'une mission technique française, animée par le lt-colonel Drecq : ils présentent donc de très grandes analogies avec les fronts français, à cette différence près que, mis en chantier en 1936, ils bénéficièrent des solutions techniques les plus récentes et firent l'économie des tâtonnements inévitables.

En matière d'artillerie, les tchèques optèrent d'emblée pour le 105 mm, tant en casemate (casemates à 3 pièces identiques à leurs homologues françaises) que jumelé, en tourelle à éclipse. Il s'agit d'un obusier de 25 calibres portant à 11,9 km et tirant à 12 coups/minute : aucun matériel n'était en place lors de l'invasion allemande de 1938.

Il existait aussi un mortier de 90 mm, assez semblable au 81 français (angle de tir constant, réglage de la portée par évent, champ de tir de 45° en direction).

Russie : Certains ouvrages des fronts en fortification russe sont dotés de casemates d'artillerie à 2 pièces, très proches de la casemate de Bourges d'avant 1914, armées de canons de 76,2 mm spéciaux de forteresse à rotule et trémie d'embrasure. Du fait du raccourcissement du tube et de la limitation de l'angle de tir en hauteur la portée est réduite à 4.300 m environ.

.../...

Partout ailleurs, on trouve surtout la mise sous casemate de pièces de campagne. A signaler (Atlantikwall (49), ligne Metaxas) d'assez heureuses adaptations au service de pièce de position, du mortier de 8 cm de campagne, disposé dans un puits, parfois comme en Grèce, sur un affût spécial. Ce bref coup d'oeil chez nos contemporains permet de mesurer à sa valeur le caractère très complet et très élaboré du système d'artillerie d'ouvrage français, sans équivalent ailleurs.

Mais cette gamme de tubes et de munitions adaptés aux différents types de paysages n'était qu'un des éléments d'une véritable supériorité : le reste en est constitué par nombre d'autres facteurs : ravitaillement en munitions, observatoires, transmissions méthodes de tir, qui seront successivement évoqués.

4.2. L'armement d'infanterie

Les "fortifications nouvelles", dans la pensée de ses concepteurs, devaient consister en deux systèmes de feu combinés et superposés, les feux d'artillerie croisés des casemates et des tourelles des ouvrages puissants implantés sur les points forts du terrain, et le barrage des mitrailleuses et des lances-grenades des ouvrages principaux, des ouvrages intermédiaires et des casemates isolées, tout au long du dispositif linéaire des régions fortifiées.

- - - -

En ouvrant, à la 2° réunion (9.12.27), le dossier de l'armement, la "CORF" constate que le "pistolet-mitrailleur" préconisé longtemps par la CDF pour les cloches de guetteur, afin de défendre les dessus, paraît abandonné et qu'on lui préférera le fusil mitrailleur (de 7,5 mm Mle 1924, modifié ensuite en 1929) comme proposé par les sections techniques. Cette première option est donc réglée.

4.2.1 - Mitrailleuses

Pour la mitrailleuse, le lt-colonel Bloch émet l'idée de tirer parti, bien sûr, de la mitrailleuse Hotchkiss de 8 mm (d'usage général dans les unités) mais également de la mitrailleuse Reibel qui vient d'être essayée sur les chars légers Renault.

La question n'est pas simple : en effet, toute l'armée, à cette époque est équipée d'armes, de calibre de 8 mm dont la cartouche se prête mal, de par sa forme, à l'emploi en arme automatique légère. La cartouche cylindrique de 7,5 commence à se répandre avec le fusil-mitrailleur Mle 1924 et les premiers essais de mitrailleuses Reibel. On a donc à la fois un problème d'arme, mais aussi de munitions. Et à la 12° réunion (25 août 1928) il est fait état des réticences de l'infanterie vis-à-vis du nouveau matériel et surtout de la cartouche à balle lourde envisagée. On s'oriente donc vers la mitrailleuse Reibel, quitte à laisser provisoirement en veilleuse la balle lourde malgré l'allongement de portée qu'elle peut procurer.

Il faut noter que la mitrailleuse Hotchkiss, malgré sa solidité et sa sûreté de fonctionnement quasi légendaires, se prêtait très mal, à cause de l'encombrement de sa bande rigide de 25 cartouches, au groupement en jumelage et à l'emploi un espace réduit.

.../...

L'affaire, en bonne voie, est à nouveau évoquée à la 29° réunion : on est sur le point d'étudier le carter des mitrailleuses de casemate et il s'agit de savoir si l'on placera, par direction, quatre tubes, c'est-à-dire "deux mitrailleuses à deux tubes" (c'est-à-dire en fait deux jumelages), l'une tirant pendant que l'autre refroidit. Cette formule est adoptée par la commission, étant entendu qu'il s'agirait de Reibel. A la 50° réunion (18 février 1931) nous apprenons que les expériences de tir en vase clos vont reprendre à Versailles dès livraison des armes par la manufacture de Chatellerault.

En fin de compte, la mitrailleuse Reibel de 7,5 mm adoptée sous le nom de "modèle 1931 F", groupée en jumelages, sera l'arme automatique principale d'infanterie des ouvrages et casemates, dans les versions suivantes :

a) en"tourelle à éclipse de mitrailleuses" à laquelle on ajoutera plus tard un canon de 25 raccourci antichar (mitrailleuse "T")

b) en casemate de flanquement, à raison de deux jumelages par direction à battre, dont l'un sera ensuite organisé pour se permuter avec un 37 ou un 47 antichar (mitrailleuse "F")

c) sous cloche cuirassée dite cloche JM, adoptée en 1930 (type "F")

d) dans toutes les armes mixtes (6 modèles dont la tourelle de mitrailleuse transformée en arme mixte), associée avec un tube de 25 mm plus ou moins long.

Les armes types F et T sont identiques dans tous les cas et ne diffèrent que par le chargement, à droite ou à

.../...

gauche suivant leur place dans le jumelage, et par le système de détente : poignée-pistolet pour les armes de casemate et de cloche, détente par câble de Bowden pour les armes de tourelle et d'arme mixte. Toutes étaient dotées de canons permettant le tir de la cartouche 1929 D à balle lourde (50), donnant sous un angle de 45°, avec une V° de 694 m/s - une portée de 5.000 m. Elles tiraient également toutes les autres munitions de 7,5 (Mle 1929 C P, T, T.P.) le tout en chargeur circulaire de 150 cartouches. Une lunette et un niveau gradué permettaient le tir direct et le tir indirect avec beaucoup de précision. Le refroidissement était assuré soit par injection d'eau (Vermorel), soit par immersion dans un récipient spécial.

En attendant la livraison des mitrailleuses constituant l'armement définitif des casemates, on avait décidé d'employer provisoirement la mitrailleuse Hotchkiss de campagne, puis, après la mise en place des trémies d'embrasure des "jumelages de fusils-mitrailleurs" sous masque blindé (51).

A la date du 1.1.1936, l'"état d'avancement des principales études en cours-Fascicule 4 (52) indique comme livrés-650 JM de casemate- 228 JM de cloche - 395 jumelages de FM (armement provisoire). Ces derniers avaient tous disparu avant les hostilités.

---

(50) alors que les armes de campagne ne le pouvaient pas sous peine de détérioration. La mitrailleuse de forteresse, faute de bipied ou de trépied était inemployable au dehors

(51) voir "I.P. sur l'armement en service dans les casemates d'infanterie" du 12.8.1937. Titre III page 83 (imprimerie nationale)

(52) A.G. Vincennes - Fonds Lemaître

.../...

En l'absence de renseignements ultérieurs, l'étude des plans d'ouvrage donne, pour les armes en service en 1940, (y compris les armes mixtes mais sans compter les rechanges, les armes d'instruction et d'essais etc...) le décompte suivant :

- J.M.	de casemate	1.179	soit	2.358	armes "F"
- "	de cloche "A"	174	"	348	" "F"
- "	de cloche "AM-B"	72	"	144	" "T"
- "	de tourelle 1 AM	61	"	122	" "T"
- "	de tourelle 2 AM	24	"	48	" "T"
- "	" AM et M.50	7	"	14	" "T"

soit un total de 3.034 (53) mitrailleuses groupées en 1517 jumelages associés ou non avec un canon de 25 AC. Les combats de 1940 ont confirmé les excellentes qualités de cette arme. Seules, quelques ruptures à gâchette ont été signalées pour les armes mixtes (54).

4.2.2 - Fusil mitrailleur

C'est donc à la fin de 1927 que l'on constate l'abandon du pistolet mitrailleur, dont la CDF nous dit être "du modèle expérimenté dans certains régiments de l'intérieur en 1923-24" et dont elle avait préconisé l'emploi dans les cloches (55).

C'est donc directement sur l'idée du fusil mitrailleur Mle 1924 de 7,5 mm que la "CORF" fonde la plus grande partie de la défense rapprochée et immédiate des blocs.

---

(53) le colonel Goutard "La guerre des occasions perdues" p. 49, indique 37.000 mitrailleuses existant en 1940 : on voit que, la non plus, la proportion d'armement spécial de région fortifiée est très faible.
(54) à Maubeuge
(55) voir rapport 171/F du 6 novembre 1926 page 72.

.../...

Cette arme, adopté par l'ensemble de l'armée sous la désignation de fusil-mitrailleur Mle 1924-1929 et (encore en dotation aujourd'hui) sera intégrée à la fortification sous les versions suivantes :

a) sous cloche, de "guetteur-fusil-mitrailleur" type A, puis type B (1934)

b) sous "créneau béton" extérieur (avec à l'origine, l'équipement de créneau RB étanche puis, en cours de remplacement en 1940, le créneau accès type B) pour le flanquement des façades latérales ou arrières des casemates et blocs d'ouvrage, les caponnières de défense d'entrée etc... et mêmes les créneaux principaux de blockhaus des Basses-Vosges

c) sous créneau de défense intérieure (blockhaus de défense de galerie) avec équipement SB non étanche.

d) sous créneau de porte blindée extérieure ou intérieure monté sur équipement S.P.

e) en jumelage de casemate (provisoire) déjà évoqué.

L'engin est identique à celui de campagne, débarassé du bipied et du garde main, et muni d'une rallonge de levier d'armement dans le cas de jumelage.

f) sous casemate PAMART 1916-17 de réemploi.

Suivant l'affectation de l'arme, le collecteur d'étuis est soit raccordé par tuyau souple à un caisson à douilles étanches ou à un orifice de chute extérieure, soit (portes, blockhaus intérieurs) muni d'un sac collecteur en toile.

La réputation de cette arme est devenue légendaire et cette appréciation s'applique naturellement à ceux en service en fortification.

.../...

On peut cependant regretter l'abandon initial du pistolet mitrailleur, tant pour la fortification que pour l'armée de campagne (les premiers pistolets mitrailleurs MAS 38 de 7,65 mm ne sortiront qu'en 1940, encore s'agit-il d'une arme bien légère et peu puissante). Une économie sérieuse aurait pu être réalisée en réservant le fusil-mitrailleur aux créneaux ayant réellement une action extérieure d'une certaine profondeur et en se contentant de pistolets-mitrailleurs de 9 ou 11,4 mm pour les missions de défense immédiate, portes, galeries, etc...

4.2.3 - Le mortier de 50 mm modèle 1935

On a vu combien la genèse, de cet engin avait été laborieuse et les difficultés rencontrées pour le distinguer au problème général de "l'engin à tir courbe".

Conçu à l'origine comme lance-grenades de défense de fossé, il a été progressivement étendu à la défense des dessus, pour fouiller les entonnoirs, à partir de cloches spéciales à embrasure zénithale (cloches lance-grenades) et des cloches de guetteur : respect du vieux principe d'association du tir courbe et du tir tendu, posé par la CDF.

La notice n° 1782 2/4 S du 27.7.1930 relative à la casemate de mitrailleuses, prévoit, sans plus, le stockage d'une lance-grenades (de campagne) "pour être employé à l'extérieur", avec 1000 grenades.

Quant à la mission de défense du fossé, la notice n° 1682.2/4 S du 25 avril 1932 prévoit à l'étage inférieur des coffres de contrescarpe, un "engin à tir courbe" sous créneau à 45°, avec 1000 coups, sans autre indication et pour cause...

.../...

Cette même année 1932, le cours de fortification de l'Ecole du Génie, 2° partie - 5° section "formes techniques de la fortification actuelle" par le lt-colonel Lazard (56) cite le lance-grenades "en cours d'étude". Par contre, il décrit avec assez de précision le lance-grenades de 60 mm sous cloche spéciale, dont les mécanismes étaient arrêtés dans leurs grandes lignes mais qui, on le sait, n'aboutira pas (voir planche n° 22 de l'atlas du cours).

En fin de compte, c'est le prototype réalisé par la manufacture d'armes de Chatellerault qui sera adopté sous la désignation de "mortier de 50 mm modèle 1935", engin tirant à angle constant (57) (comme le 81 mm) différent suivant les montages.

En 1940, c'est un total de 1600 engins qui avait été livré aux armées, au titre des commandes successives passées depuis le 5.4.1935 (58), mais une partie importante n'était pas installée, en attendant la fabrication des appareils supports (mortiers pour cloche GFM "B", sous créneaux béton, sous porte etc...)

La portée se règle par ouverture d'un évent d'échappement de gaz commandé par un volant. Le chargement se fait par la culasse.Il tire une petite bombe à ailette, dont l'obus FA Mle 1935 de 950 grammes dont 95 d'explosif - cadence : 10 à 15 coups/minute avec un servant, 25 à 30 avec 2 servants. Portée de 65 (minimum) à 1400 m (maximum à 45°).

---

(56) ce document était secret, et les exemplaires nomérotés n'étaient que prêtés aux officiers-élèves et repris ensuite
(57) sauf le matériel pour cloche lance-grenades qui était prévu à angle variable
(58) chiffres fournis par les Archives de l'Armement à Chatellerault.

.../...

Un rapport n° 768/S du 14 juin 1938 (59) fait le point des différents montages envisagés, qu'on examinera ci-après.

1/- sous-cloche de guetteur fuselier-mitrailleur (angle 20°)

Cloche type A (1929)

Le mortier prend place dans le créneau à la place du F.M. ou de l'épiscope, grâce à un montage identique. Angle de tir 20°, donnant une portée maxima de 700 m. Les 1009 cloches GFM "A" étaient pourvues de leur mortier en 1940, 102 dans les Alpes et 907 dans le nord-est dont 340 prévues pour être transformées en cloches "B" en 1° urgence, ce qui aurait impliqué de changer le support du mortier : en fait quelques unes seulement de ces 340 étaient transformées ou en cours (SF Faulquemont - Ouvrages de Teting et Laudrefang).

Cloche type B (cuirassement Mle 34 des nouveaux fronts) 107 cloches.

Cette cloche nécessitait, du fait d'un système de créneau nouveau un montage de mortier de 50 différent du type A.

Le 14.6.38 "le prototype est en cours" et, en 1940, aucun mortier pour cloche B n'était en place, malgré quelques essais locaux réalisés avec les moyens du bord.

2/ Créneau sous casemate (angle 45°)

Point au 1.6.1938 : "les créneaux sont en place et les supports achevés" . C'est en fait la version origine de défense de fossé, pour laquelle avait été conçu le mortier. Du fait de l'ajournement de la grande majorité des fossés, peu d'exemplaires, furent installés : 9 en coffres de contrescarpe de défense de fossé ou d'escarpement

(59) Archives Génie-Vincennes - Fonds Lemaître.

.../...

(Hackenberg, Hochwald, Roche-la-croix) et 4 en casemate de flanquement (Haut et Bas de St-Ours, et fond d'Havange) soit 13 exemplaires (60) au total.

L'arme est installée généralement en étage inférieur de bloc, protégée par la contrescarpe du fossé diamant, et tire à angle constant de 45° par créneau habillé d'un trémie métallique, semblable, en plus petit, à celle du 81 mm.

3/- Créneau sous béton : (angle 20° ou 14°)

C'est, en fait, l'adaptation du mortier de 50 à certains créneaux de flanquement pour F.M. de caponnière. Le champ de tir en hauteur des créneaux n'étant pas semblable dans tous les cas, deux montages de mortier avaient été retenus, l'un à angle de 20° pour 65 créneaux, l'autre à 14° pour 429 créneaux. Les prototypes de supports étaient à Bitche, pour expérience en janvier 1939.

Il semble qu'aucun des 494 créneaux retenus pour recevoir le mortier n'en était doté en 1940.

4/- Créneau de porte (angle 20°)

Adaptation du mortier aux créneaux de FM percés dans les portes blindées : au 1.6.38 "études en cours - le problème de l'observation n'est pas résolu". Le 1er janvier 1939, les expériences étaient prévues à Mourmelon et en 1940 aucune des 45 portes prévues pour recevoir l'engin n'en était pourvue.

---

(60) d'après les relevés de l'auteur.

.../...

5/- Cloche spéciale (dite cloche lance-grenades) angle variable de 55° à 90°

L'étude portait, à l'origine, sur un mortier de 60 mm : elle ne put aboutir, et fut relancée sur la base du matériel de 50 mm.

A la date du 1er juin 1938, il est signalé "qu'un délai d'un an est nécessaire pour la livraison des matériels" et, en 1940, les 75 cloches lance-grenades mises en place à la construction des blocs attendaient toujours les armes.

6/- Sous-tourelle d'arme mixte et de mortier de 50
Angle 45°

Les 7 tourelles construites (dont une en cours de montage, en 1940, au bloc 9 d'Anzeling) avaient reçu leur armement.

Le mortier traverse obliquement (45°) le cuirassement et débouche dans la toiture, de telle sorte que l'on pouvait l'utiliser, la tourelle étant éclipsée.

7/- Montages spéciaux hors série
Mortier sous casemate Pamart

Il existe dans le sud-est deux petits ouvrages d'infanterie dotés de casemates cuirassées "Pamart", sortes de cloches de mitrailleuse construites pour constituer des antennes extérieures des forts de Verdun transformés en 1916-17 et dont quelques exemplaires furent remployés entre 1930 et 1940. Il s'agit de l'ouvrage "CORF" de Plate-Lombarde (Ubaye) à 2 casemates et de l'ouvrage d'avant poste (MOM) de Valabres principal (Alpes Maritimes) avec 1 casemate.

.../...

On avait décidé de modifier les 2 embrasures de chacune des 3 casemates destinées à l'origine à recevoir la mitrailleuse "St-Etienne", pour les transformer en créneaux de cloche GFM A, susceptibles de recevoir les équipements correspondants.

Créneaux observatoires sous béton

Autre singularité : 3 ouvrages des Alpes (Monte Grosso, Agaisen, Roquebrune) possédaient chacun un créneau observatoire sous casemate, organisé comme un créneau de cloche GFM "A" (afin de pouvoir recevoir le bloc-jumelle).

Leur dotation en mortier de 50 de cloche avait été envisagée mais, la visière limitant l'angle de tir à moins de 14°, le tir fut reconnu impossible et l'idée abandonnée.

Pour en conclure avec le mortier de 50 mm, il convient de dire que l'installation en cloche de guetteur, si elle répondait au souci louable d'étoffer les feux d'infanterie d'action frontale, était condamnée d'avance du fait de la visibilité des cloches et de l'émergence des tubes des mortiers (50 cm) hors des créneaux. La fragilité du tube s'ajoutait, en quelque sorte, à celle de l'équipement de créneau, et de nombreuses armes furent détruites en 1940 par le tir direct sur les créneaux (Oberroedern) et même par le souffle des obus explosant à proximité : certaines sont encore bloquées aujourd'hui, épaves malheureuses, dans leurs embrasures (Kerfent, Marckolsheim).

Par contre, l'engin sous casemate était lui à peu près invulnérable du fait de son implantation, mais d'un emploi plus réduit. On peut s'étonner qu'il n'ait pas été installé systématiquement au-dessous de toutes les chambres de tir de mitrailleuses de flanquement : la mise au point tardive de l'engin n'explique qu'en partie sa rareté.

.../...

Quant au lance-grenades vertical sous cloche spéciale, on a déjà eu l'occasion de regretter -et les équipages avant nous- son absence en 1940. Il y a là une série d'erreurs et de retards d'étude et de fabrication d'autant moins justifiable que l'Allemagne a réalisé pour leWestwall un matériel, tout à fait analogue (5 cm Maschinengranatwerfer M 19).

4.2.4 - Goulottes à grenades (ou "lance-grenades de fossé")

Ce sont des tubes métalliques noyés obliquement (61) dans les murs de façade arrière des blocs et permettant le lancement de grenades défensives (Mle 15 ou D 37) dans les angles morts et les fossés diamant.

A l'intérieur du bloc, le tube est surmonté d'une "tête de goulotte" en bronze, basculant pour permettre le chargement, et dotée d'un poussoir à ressort permettant de projeter à l'extérieur, quand on veut, la grenade dégoupillée : du fait du diamètre du tube, la cuillère de l'engin, retenue jusque là par la tête de goulotte, s'ouvre, l'allumeur s'enflamme et l'engin explose 4 secondes plus tard, criblant les abords d'éclats de fonte. Engin rustique, peu coûteux et efficace, utilisé avec profit en 1940 (Oberroedern) la goulotte ne pouvait être mise hors de service que par colmatage de la sortie provoquant l'explosion de la grenade dans le tube.

Cet engin n'apparaît pas tout de suite dans les premières réalisations : ainsi, dans plusieurs ouvrages de la Forêt de Cattenom (P.O. de Sentzich, Abri du Barrungshof, etc...) le fond du fossé diamant est battu par des créneaux de FM à axe incliné situés en-dessous des créneaux de flanquement de façade.

---

(61) en règle générale, à 45°

.../..

4.2.5 - Les lance-flammes

Ce matériel, introduit par l'Allemagne et d'un emploi vulgarisé pendant la 1ère Guerre Mondiale, avait été envisagé dès 1926, par la CDF pour le nettoyage des dessus des ouvrages. La "CORF" reprit l'affaire à son compte et fit procéder à des études en vue de l'emploi de cet engin pour la défense des entrées et des superstructures de blocs à partir des cloches (62). Mais il semble qu'on n'ait pu arriver à définir avec précision le type d'engin à adopter et la mission à lui confier. A ceci s'ajoute la répugnance traditionnelle manifestée par les Français à l'égard d'un engin considéré comme barbare (63) et, toujours est-il qu'en 1939, aucun lance-flammes n'était installé dans les ouvrages et aucune disposition n'avait été réservée à la construction pour en installer ultérieurement. Or, les "B.Werke" construits par les allemands sur le Westwall (1938) étaient équipés organiquement de lance-flammes fixes, ce qui prouve que le problème n'était pas insoluble : à la Ferté, en particulier, l'assaut des superstructures du bloc 2 puis du bloc 1 aurait pu mal tourner s'il y avait eu des lance-flammes installés à demeure : lacune regrettable, il faut bien l'admettre.

4.2.6 - L'armement d'infanterie dans la fortification étrangère (sauf les armes antichars)

- En Belgique : on trouve essentiellement des jumelages de mitrailleuses sous casemate et parfois sous cloche à 1 créneau, des fusils mitrailleurs Browning de défense rapprochée.

---

(62) en particulier lors des 26° (30.5.29) - 32° (28.1.30) et 50° (18.2.31) réunions

(63) les divisions allemandes disposaient en 1944-45 d'une vingtaine de L.F. au bataillon divisionnaire du Génie

.../...

Du fait de la conception de la défense, leur répartition est différente : le barrage de feu entre les gros ensembles n'était assuré que par des petits blocs, avec armes de campagne, sans comparaison possible avec la "casemate de mitrailleuses" françaises. Aussi les jumelages de forteresse sont-ils surtout répartis à la périphérie des ouvrages (caponnières, coffres).

Du même coup, l'ennemi étant supposé être arrêté par l'obstacle périphérique escarpement ou fossé, on ne trouve pas de prolifération de cloches GFM chargées de battre les réseaux et la superstructure, comme c'est le cas chez nous. Aucune tourelle de mitrailleuse ou d'arme mixte.

Le jumelage belge est à deux armes superposées et embrasure à rotule : une au repos pendant que l'autre tire.

En Tchécoslovaquie : solution très proche de la France. : casemate d'infanterie à deux armes par direction (1 jumelage de mitrailleuse et 1 arme mixte comprenant : 1 mitrailleuse).

L'influence française se traduit également par de nombreuses cloches de fusil mitrailleur pour la surveillance et la défense des dessus, des cloches de jumelage de mitrailleuses à 1 ou 2 créneaux pour le flanquement ou l'action frontale.

Les armes utilisées sont la mitrailleuse Mle 37 (calibre 7,9 - 5 à 700 coups/minute) et le fusil mitrailleur Mle 26 (7,9 - 550 coups/minute) toutes deux à refroidissement par air. Ce sont des armes de campagne montées sur des affûts spéciaux.

.../...

Certains blocs recevaient l'ancienne mitrailleuse Schwartzlose à refroidissement à eau, en attendant son remplacement par la M.37.

Certains plans de blocs d'infanterie d'ouvrages et de casemates isolées indiquent l'installation prévue de tourelles à éclipse analogues à notre tourelle d'arme mixte et de mortier de 50. Il ne semble pas qu'elles étaient prêtes en 1938.

Les tchèques avaient également adopté pour leurs cloches un mortier de 50 mm, tirant à angle constant de 30° et réglage de portée par évent, identique au dispositif français.

Allemagne : Compte tenu de l'édification très rapide du "Westwall" menée en même temps que la reconstitution de l'armée de campagne, il ne pourrait être question d'utiliser dans la fortification, que l'armement organique des divisions statiques chargées de tenir les positions.

Il n'existe pas, en Allemagne, de distinction entre mitrailleuse et fusil-mitrailleur, la mitrailleuse pouvant, à l'aide d'accessoires (bipied, trépied, lunette de tir, etc...) assurer les deux usages. Mais, les modèles sont nombreux : ancienne mitrailleuse Maxim MG 08 à eau, mitrailleuse légère MG 13, puis engins plus récents MG 34, et ultérieurement MG 42. Ces armes sont à l'origine installées en casemate, sous créneau ménagé dans une plaque de blindage rappelant, avec les mêmes erreurs, les blindages des casemates de 77 mm d'avant 1914. Des supports spéciaux permettent l'adaptation des différentes armes ("Gewehrträger") à l'affût pour mitrailleuse 08.

.../...

Les allemands adoptent une cloche de mitrailleuse à 3 ou 6 créneaux suivant le type, recevant, sous créneau à rotule et affût assez élaboré, respectivement 1 ou 2 mitrailleuses MG 34.

L'affût de cloche a été transposé aux casemates. A noter qu'à part les jumelages pris aux tchèques, les allemands ont toujours utilisé des mitrailleuses monotubes, dotées de nombreux canons de rechange. Si les dimensions du créneau s'en trouvent sensiblement réduites, et du même coup sa vulnérabilité, on a l'inconvénient d'être obligé de suspendre le feu le temps de changer de canon.

Par ailleurs, ces différents types d'armes ont conduit à modifier les plaques d'embrasure dont il existe ainsi plusieurs variantes.

Aux mitrailleuses allemandes réglementaires, il convient d'ajouter les mitrailleuses tchèques, simples ou jumelées, sous cloche ou trémie de casemate, trouvée par les allemands prêtes à être installées en 1938, récupérées par eux et incorporées dans les plans types du Westwall et surtout du mur de l'Altantique. Il en est de même pour l'arme mixte tchécoslovaque installée en grand nombre sur le mur de l'Atlantique, où elles constituent, en fait, à peu près, les seuls matériels réellement de forteresse. Par contre, les allemands adoptèrent un mortier de 50 mm sous cloche cuirassée à embrasure vertical (64) (5 cm Maschinengranatwerfer M 19 I). Ce matériel, existait en 2 versions ; l'une à alimentation électrique ou manuelle (cadence maxima : 120 coups/minute) l'autre manuelle seulement (40 à 60 coups/minute) portée de 50 à 600 m. On trouve, dans le catalogue du Westwall plusieurs types de blocs destinés à recevoir, cet engin, et un type (633) dans le mur de l'Atlantique.

---

(64) voir le règlement allemand du 20.8.1938

.../...

Le mortier de 50 mm sous cloche remplissait le même rôle que celui dévolu à son homologue français, s'il était sorti. On le trouve surtout dans les points d'appui de défense terrestre des "Forteresses" du mur de l'Atlantique (Royan, Pointe des Espagnols, St Malo etc...). Nous n'avons pas de renseignements sur les services effectivement rendus par ce matériel, mais on voit que ce matériel était donc réalisable, et on soulignera à nouveau la regrettable défaillance des services techniques français concernant le lance-grenades de cloches.

A noter, l'emploi systématique, pour la défense d'entrée des blocs, du pistolet-mitrailleur ou du fusil, à l'exclusion du fusil-mitrailleur : solution plus économique. Enfin, il n'existe pas, dans les ouvrages allemands, de goulottes lance-grenades, du moins analogues à l'engin français de ce type.

Russie : L'installation de la mitrailleuse Maxim Mle 1910 de 7,62 mm a été réalisée en casemate, sous créneau à rotule et trémie acier. L'arme est la mitrailleuse normale de l'infanterie, et son système de refroidissement à eau ne simplifie pas le montage sur affût spécial de casemate.

Italie : Dans les ouvrages italiens on trouve les différents modèles de mitrailleuses de campagne de 6,5 et 8 mm montées sous casemate ou cloches cuirassées à 1 ou 4 créneaux, par l'intermédiaire de diverses adaptations toutes assez simplistes.

Mêmes solutions en Hollande et en Grèce, c'est simplement l'armement normal d'infanterie mis sous casemate sans équipement de créneau spécial, il n'y a pas d'armement d'infanterie sous cloche cuirassée.

.../...

4.3 - Les matériels de défense antichar

(artillerie et infanterie)

4.3.1 - Genèse du problème

La Commission de Défense des Frontières n'avait pas évoqué sérieusement la lutte contre les chars et c'est tout à l'honneur de la "CORF" d'avoir soulevé d'emblée ce problème dès la 2° réunion (65). Or, selon la commission, ce ne sont pas les chars actuels qu'il faut redouter mais les chars futurs, blindés peut être à 100 mm d'acier au molybdène . Le lt-colonel Bloch, représentant l'état-major de l'armée lance alors, en l'air, l'idée de "l'installation de bouches à feu spéciales, qu'il considère d'ailleurs pouvoir être placées hors des ouvrages (66).

Ce problème nouveau du char complique passablement les discussions concernant l'armement des casemates de flanquement et amène à envisager, par flanc jusqu'à 6 pièces (8° et 9° réunion) dont 1 ou 2 pièces spéciales, pouvant être des 100 mm de marine Mle 1925 susceptibles, avec des munitions appropriées, de participer à la lutte anti-personnel. On est, en fait, un bon moment, engagé dans une impasse.

Mais, à la 15° réunion (6 février 1929), une proposition du général Challéat vient débloquer la situation :

---

(65) 9.12.1927 - alinéa b du PV
(66) en particulier des 75 antichars mobiles (26° réunion - 30 mai 1929) - L'idée aboutira ultérieurement (1935-38) sous forme de canons de 25 de campagne abrités derrière des boucliers en béton, et de vieux 65 de marine installés en cuve.

.../...

le général, dans une note particulière dont il est coutumier,(67) reprenant l'idée initiale du lt-colonel Bloch, suggère l'emploi d'un canon antichar mobile de 82 mm (à V° 870 m/seconde) automoteur ou tracté, se déployant à l'extérieur et prenant à partie les chars cherchant à forcer les intervalles ou à s'attaquer aux embrasures des casemates d'artillerie.

Véritable "deus ex machina", le projet de matériel est adopté et la demande correspondante proposée pour être soumise au ministre. Du même coup, rien ne s'oppose plus à clore le débat resté pendant sur l'armement des casemates de flanquement, ramenées à 3 canons-obusiers, et dont le plan type sera arrêté dans la notice du 22 mai 1931 (DM n° 1750-2/4 S).

Or, le canon-obusier, aussi bien en casemate qu'en tourelle, sera doté intrinsèquement de possibilités de tir antichar ; il sera muni d'une lunette de tir direct et pourra tirer, à V° 570 m/s l'obus de rupture (68), sans parler des effets obtenus par les obus explosifs ordinaires ; telle la désorganisation des chenilles. Le tout confère aux ouvrages munis d'artillerie une bonne possibilité de lutte antichar jusqu'à 1000 m environ (69). Les détails de l'automoteur de 82 mm sont à nouveau évoqués à la 18° réunion (1er mars 1929), suivie d'une nouvelle note (98-5/KS du 12 mars) du général Challéat examinée à la 20° réunion (21 mars 1929).

---

(67) n° 44.5/KS du 30.1.29
(68) 498 m/s pour le 75 R Mle 32, raccourci de plus d'1,16 m par rapport au 75 de campagne
(69) on sait que la question de la défense antichar des fossés avait été résolue par l'adoption du 75 R 32 de Coffre.

.../...

Le 30 mai 1929, (26° réunion) le général Challéat attire l'attention sur le fait que les petits ouvrages qui vont être construits ne disposent pas organiquement de canons obusiers pouvant lutter contre les chars. Or les canons mobiles de 82 seront forcément peu nombreux : il envisage soit de doter les petits ouvrages de canons-obusiers, soit de leur adjoindre des 75 mobiles.

Considérant la question de 82 mm en bonne voie de réalisation la commission n'y revient qu'à la 50° réunion (18 février 1931) : le général Belhague n'envisage la sortie que "tardivement, vers 1934". Mais à ce moment, on soulève l'idée d'un renforcement des feux antichars de flanquement, dans les casemates d'infanterie, par l'adjonction d'un "engin" susceptible de contrebattre les chars légers ou les moyens de franchissement des cours d'eau. L'engin pourrait se substiliser à l'un des jumelages de mitrailleuses. On envisage, à cet effet :

a) pour la défense du Rhin : une mitrailleuse de 13,2 mm

b) pour les casemates d'infanterie : un canon de 47 mm alors à l'étude à l'Atelier de Puteaux.

A la réunion suivante (8 et 9 mai 1931), viennent s'ajouter des renseignements complémentaires : il faut s'attendre à de grosses difficultés concernant l'installation du 47 mm, un 37 mm (Marine Mle 1923 ou Hotchkiss) serait préférable. Ces difficultés s'expliquent aisément : en mai 1931, non seulement les plans-types de la casemate d'infanterie sont adoptés depuis près de 2 ans (1929-1930), mais les plans des casemates elles-mêmes, et des trémies d'embrasure des mitrailleuses arrêtés, et les casemates et blocs d'infanterie d'ouvrage déjà en cours d'exécution :

.../...

les modifications tardives deviennent de plus en plus difficiles (70).

A ce moment, la "CORF" est arrivée à peu près au bout de ses réunions, et les affaires passent ou sont déjà passées aux différents services d'exécution.

L'armement antichar évoluera désormais ainsi :

- le canon automoteur de 82 mm n'aboutira pas(71), rejoignant ainsi nombre de projets qui nous apparaissent aujourd'hui à postériori, comme révolutionnaires.

Un tracteur et une remorque-affût construits par l'"Omnium métallurgique et industriel" ont été essayés en 1931 à Vincennes. Une étude parallèle d'automoteur a été entreprise chez Renault (72), et puis... plus rien.

4.3.2 - Adoption des 47 mm et 37 mm de casemate (Modèle 1934)

Les études d'engins pour casemate d'infanterie seront, par contre, poursuivies et aboutiront à l'adoption des canons de 47 mm et 37 mm Modèle 1934 (73) réalisés pour pouvoir se permuter, à la demande, avec un des jumelages de mitrailleuses de la casemate. Les difficultés d'installation, dues à l'encombrement et de la longueur du 47 mm, qui nécessite la réalisation d'un trémie d'embrasure spéciale (trémie 4) seront résolues de la manière suivante :

---

(70) la notice du 23 juillet 1930 (STG) ne fait pas la moindre allusion aux canons antichars. Idem pour les notices concernant les casemates du Rhin (13 mars 1931) et les casemate du type Nord (5 mars 1931).

(71) pas plus d'ailleurs que les 75 mm mobiles de défense des intervalles

(72) d'après "les engins blindés français 1920-45 Hors série n° 3 de la gazette des Armes" 1976 page 112

(73) voir notice provisoire sur les matériels de 47 et 37 de casemate modèle 1934 du 4 mars 1939 (Direction de l'infanterie). Précédente notice du 16 juin 1937 (artillerie).

.../...

On a installé le 47 mm chaque fois que la chambre de tir avait la profondeur suffisante ($\geqslant$ 3.00) pour permettre l'effacement du matériel en position de repos dans tous les autres cas, on a adopté le 37 mm, plus petit, et qui s'adaptait, moyennant quelques retouches, au créneau de mitrailleuse (trémies 2 et 3) (74).

Les pièces étaient -très puissantes, le 47 tirait à 890 m/s un projectile APX (75) (livré tardivement) capable de percer, sous incidence normale 8 cm d'acier cémenté à 800 m. Le 37 mm, à cette distance, ne perçait guère plus de 5 cm.

Les pièces sont installées de façon identique, c'est-à-dire suspendues par un chariot de roulement à un bi-rail porteur scellé d'un côté au-dessus de l'embrasure, et de l'autre dans le mur de fond ou soudé à un poteau vertical.

Elles ne furent pas livrées avant avril 1936 (76) et étaient, d'autre part, dépourvues de projectiles explosifs (77) qui eussent été utiles en juin 1940.

Mais, il s'agissait de matériels de flanquement et rien n'était résolu pour l'action frontale, sauf pour les tourelles d'artillerie des ouvrages.

---

(74) Les plans des casemates à construire furent modifiés et les canons antichars prévus dans les plans-types (voir notice du 7 janvier 1935)

(75) en attendant la livraison des obus APX Mle 36 les pièces furent approvisionnées avec les anciennes cartouches de Marine Modèle 1902 moins puissantes (Vo 690 m/s) - Cadence maxima : 18 à 19 coups/minute

(76) selon la "notice sur l'avancement des principales études en cours" fascicule 4. Il semble que les grèves retardèrent encore les premières livraisons à 1937

(77) un obus explosif de 37 mm est signalé "à l'étude" le 1er janvier 1937.

.../...

4.3.3 - Le matériel de 25 mm : les armes mixtes

La question de l'armement antichar de campagne évoluait également de son côté : on était en train d'étudier un 47 antichar servi par l'artillerie et, pour l'infanterie, les études conduisirent à l'adoption d'un canon de 25 mm semi-automatique modèle 1934, à V° 920 m/s suivi de deux autres versions, Modèle 1937 et 1939.

La fortification était naturellement intéressée par ces nouveaux matériels : à la 54° réunion (20 août 1934) à propos de la discussion des plans des nouveaux fronts, le général Belhague fait allusion, sans parler du canon de 25 mm, à des "cloches d'un nouveau type" alors à l'étude.

Le canon de 25 mm Modèle 1934 fut finalement adopté sous forme d'"Arme mixte" c'est-à-dire d'un ensemble associant sous une seule et même rotule ; un canon de 25 plus ou moins long suivant le modèle. Les deux mitrailleuses du jumelage standard - une lunette de tir commune aux deux engins.

Cette formule permettait d'éviter l'opération dangereuse du démasquage de créneau pour mettre en batterie le matériel antipersonnel à la place de l'antichar (ou vice versa) comme c'était le cas avec les 37 et 47 mm.

Différents types d'armes mixtes

Finalement, l'arme mixte fut adoptée en 6 versions différentes comportant 4 longueurs de tube de 25 AC et adaptées à des besoins particuliers. Les spécifications en sont définies dans une note du 20 juin 1935 (78)

(78) n° 4903 I/12 de la Direction des Fabrications d'armement (archives de l'armement - Chatellerault)

.../...

a) matériel pour cloche d'arme mixte type B Mle 34 - tube du canon : 1,18 m - lunette L 679. La cloche avait été spécialement conçue pour recevoir cet engin pour les missions d'action frontale ou de flanquement à courte distance des ouvrages et casemates des nouveaux fronts. 70 engins prévus en 1935, 72 en service en 1940.

b) matériel pour cloche de JM transformée en arme mixte, tube de canon à 1 m - lunette L 679 - La substitution de l'arme mixte à l'ancien jumelage, prévue en principe pour 146. Les 174 cloches JM 1932 (79), exigeait des travaux importants. En fait, une dizaine de cloches de l'aile droite du SF Faulquemont étaient transformées et équipées même si l'armement des autres était livré ou en cours de livraison. D'autre part, l'exiguité du cuirassement Mle 1932 avait imposé un canon très court, donc efficace à courte portée seulement.

c) Matériel pour tourelle d'arme mixte et mortier de 50, (tourelle nouvelle, destinée à cet engin). Tube d'1,50 m lunette L 644 modifiée 6 exemplaires en service en 1940, plus un 7° (Anzeling B9) en cours d'achèvement.

d) Matériel pour tourelle de mitrailleuse transformée - 1 AM - tube d'1 m - lunette L 644 modifiée - Là aussi, l'installation prévue pour les 61 tourelles existantes, comportait des travaux importants et n'était réalisée que pour quelques engins en 1940 (Kerfent).

---

(79) les cloches du Sud-Est en étaient exclues. Toutefois la cloche JM du bloc EM de l'ouvrage du Lavoir, à Modane, présente un certain nombre d'indices d'une transformation en cours.

.../...

e) Matériel pour tourelle 2 armes mixtes. En fait matériel étudié spécialement pour équiper les 12 tourelles de 75 Mle 1905 récupérées en parc et employées sur les nouveaux fronts. Tube d'1,50 m (80) - lunette L 679 - 2 armes mixtes par tourelle avec indépendance partielle de pointage. Malgré le caractère très élaboré de l'engin, sa substitution au canon de 75 d'origine n'en est pas moins une erreur.

f) Arme mixte de casemate. Matériel étudié pour le flanquement de bloc à bloc, àcourte portée des ouvrages et couples de casemates des nouveaux fronts, sans pour autant se substituer au 47 AC Mle 34 d'emploi normal. Tube 1,80 m (identique au tube de campagne). Des trémies d'un modèle spécial (12 B) furent construites pour recevoir ce matériel : celui-ci prévu en 16 exemplaires en première urgence (+ 3 supplémentaires) fut essayé en 1936 au P.O. de Sentzich mais, finalement, un seul exemplaire était en place en 1940 à l'ouvrage du Welschoff (SF Rohrbach).

Sur le programme inital de 323 engins de 1935, 131 seulement avaient été livrés aux armées le 31.12.1939 et moins encore étaient opérationnels au moment de l'offensive allemande. Encore ne s'agissait-il que d'un palliatif à durée d'efficacité limitée.

4.3.4 - Mitrailleuse de 13,2 Hotchkiss - Modèle 1930

Conformément à l'exposé fait à la 50° réunion (18 février 1931) attirant l'attention sur la nécessité d'un engin antichar "léger" destiné à lutter contre les moyens de franchissement de cours d'eau, une mitrailleuse Hotchkiss

---

(80) une arme mixte "à tube allongé" devait être essayée à l'ouvrage de Thonnelle les 4 et 5 mai 1939.

.../...

de 13,2 mm Modèle 1930 (déjà étudiée à d'autres fins) fut adoptée et mise en place comme antichar, dans les trémies 1, 2 ou 3 des créneaux de jumelage des casemates de Berge du Rhin et des basses-vosges. 98 engins étaient en service en 1940.

L'arme tirait, à 450 coups/minute, une munition à balle modèle 1935 à V° 800 m/s. L'approvisionnement se faisait par chargeurs de 30 cartouches, dispositif permettant un mécanisme assez simple.

4.3.5 - Conclusion sur la défense antichar

La défense antichar des fronts "CORF" apparaît ainsi comme un aspect touffu, réalisé un peu par tâtonnements voir improvisations successives. Un premier point cependant est certain : on ne saurait faire grief à la "CORF" de ne pas s'en être préoccupée dès ses début, mais plutôt de s'être ralliée à la solution de matériels extérieurs, constituant une entorse au principe d'homogénéité du système. S'ils avaient été réalisés, les canons automoteur de 82 mm et les 75 mm n'auraient pas eu le niveau de protection de leurs homologues des ouvrages, et auraient en outre couru le risque d'être enlevés par le commandement, en cas de crise, comme le furent, en 1915 les tubes de 75 les casemates de Bourges et en mai 1940, une bonne partie des approvisionnements en obus de rupture des ouvrages.

On verra (ch. X) comment on tenta, à partir de 1935, de pallier l'absence de ces matériels avec des 47 et 65 mm, déclassés de la Marine : un expédient parmi d'autres.

.../...

Toujours est-il que l'absence de ces matériels constitua une lacune dans le système de feux au niveau des casemates d'infanterie, au-delà du kilomètre battu -efficacement par les canons obusiers des ouvrages- La décision tardive d'adopter les 37 et 47 AC de casemate restait la seule solution possible, mais à la date où elle se situe -1931- l'avancement des travaux posait des difficultés considérables, et il fallut attendre 1937 pour que les pièces soient effectivement mises en place : preuve supplémentaire de l'extrême difficulté d'ajouter un matériel nouveau dans une fortification non prévue à cet effet.

Or, même ainsi, bien des lacunes subsistaient : puisque le 37 ou le 47 ne pouvait être installé dans les casemates de mitrailleuses du type "à cloches" et, d'autre part, la faiblesse des crédits accordés pour les "nouveaux fronts" avait conduit à allonger dangereusement la distance entre casemates (81). L'adoption des armes mixtes constitua un palliatif appréciable, sans plus, surtout en des points ou rien d'autre n'était réalisable (82). Mais l'obligation de réaliser les 326 armes mixtes prévues en 6 versions différentes, dont 3 destinées à des cuirassements déjà existants, confirme à nouveau la difficulté de moderniser la fortification. Encore faut-il souligner qu'aucun des quelques 700 engins antichars (83) d'infanterie prévus ou installés avant 1939 ne tirait d'obus explosif ou de boîte à mitraille antipersonnel, contrairement à l'arme mixte tchécoslovaque en particulier.

---

(81) ex : Montmédy 1800 m entre la casemate de Margut et le bloc 1 de la Ferté, 3000 entre la casemate de St Antoine et celle d'Ecouviez

(82) carrefour des 4 vents, sur la RN 410

(83) c'est finalement peu par rapport au 7280 canons antichars distribuées aux armées de campagne (chiffre cité par le colonel Goutard "La Guerre des occasions perdues" page 49).

.../...

Certes, cette gamme de solutions successives, venant s'intégrer plus ou moins bien à une architecture antérieure, s'explique par l'évolution rapide du problème des blindés à partir de 1930 et l'obligation d'y faire face.

Malgré cela, la défense antichar des ouvrages n'a pratiquement pas eu à intervenir en 1940. L'attaque par chars des entrées de Brehain semble relever de l'hallucination collective de guetteurs surmenés. On peut tout au plus relever la destruction d'une automitrailleuse venue tâter un bloc du P.O. d'Eth et le tir manqué contre un "engin chenillé" essayant de forcer la barrière de la RN 4 entre le Kerfent et le Bambesch. Par contre, on cite des cas d'essais de tir contre avions volant bas au 47 de casemate (84) (Aschbach) ou de contrebatterie avec un 25 d'arme mixte de tourelle (Kerfent), réactions désespérées de soldats qui savaient que seuls, ceux qui ne tirent pas, ne tuent personne...

4.3.6 - <u>La défense antichar à l'étranger</u> (1930-1940)

<u>En Belgique</u> : les quatre gros ensembles modernes de la P.F.L. disposaient d'un armement antichar assez varié en plus des 75 de casemate (Eben-Emael), et de tourelle on trouve :

a) des canons de 47mm Mle 32 dans les coffres de défense de fossé de Neufchâteau et de Pépinster, et même sous cloche cuirassée à Neufchâteau.

b) des canons de 60 mm, toujours dans les coffres et caponnières d'Eben-Emael et Battice.

---

(84) c'est également au 47 que la casemate d'oberroedern "exécute" les troupes d'assaut allemandes lors de l'attaque manquée du 20 juin 1940.

.../...

Il s'agissait de matériels de qualité, bien adaptés, à leur mission. Par contre, les intervalles entre ces "piliers" sont garnis essentiellement de petits blocs légers, armés de canons antichars de campagne, montés sur leurs affûts normaux ou des des affûts de circonstance. On est donc loin du système cohérent, à éléments complémentaires, réalisé par la "CORF".

Dans les ouvrages russes traités en fortification permanente, on remarque une arme mixte associant sous rotule cuirassée d'embrasure :

- un canon antichar de 45 mm semi-automatique (V° inconnue)
- une mitrailleuse de 7.62 à refroidissement par air
- la lunette de tir.

Le matériel présente de grandes analogies avec celui adopté par les tchèques : des influences réciproques ne sont pas à exclure.

En Tchécoslovaquie : on sait que c'est une mission d'officiers du Génie français, spécialistes (85) qui guida les tchèques dans l'élaboration de leur système fortifié. Aussi, est-on en droit de se demander si ces hommes témoins -et acteurs- des tâtonnements ayant abouti aux solutions techniques françaises, ne furent pas portés tout naturellement à suggérer aux tchèques, non seulement le dernier cri de nos solutions -comme cela leur était prescrit- mais plus

---

(85) le lt-colonel Drecq, qui dirigeait la mission avait de 1929 à 1934 été chef du Génie de Thionville/Fortification et à ce titre construit le plus puissant secteur de la Ligne. Il avait été ensuite Directeur à Valenciennes où il avait construit le nouveau front de Maubeuge.

.../...

encore ce qu'ils auraient souhaité faire, s'ils avaient été libres de décider, hors de leur cadre hiérarchique. En effet, en matière de feux de flanquement les casemates d'infanterie et les blocs d'ouvrages tchèques comportent, par flanc, deux créneaux à axe de tir parallèles comme en France. Mais, au lieu de deux jumelages de mitrailleuses, dont l'un peut se permuter (avec tous les risques présentés par cette opération, même rapidement exécutée) avec le canon antichar de 47 ou 37 ajouté ultérieurement, les casemates tchèques ont un jumelage et, dans l'autre créneau, une arme mixte. Cette arme mixte est constituée par l'association sous une même rotule d'un canon de 47 mm semi-automatique Mle 1936 (86), d'une mitrailleuse de 7,92 mm et de la lunette de tir.

Or, le canon -contrairement à son homologue français- peut tirer des obus explosifs et des obus à balles, c'est donc également un engin capable de lutter efficacement contre le personnel, avec un effet moral assez impressionnant.

Ainsi, dispose-t-on, par direction à battre :

a) contre le personnel : d'un jumelage dont une des armes tire pendant que l'autre se refroidit d'où continuité du tir

d'une seconde mitrailleuse tirant par rafales intermittentes coupées des indispensables périodes de refroidissement

d'un canon à tir rapide.

---

(86) d'après des sources allemandes ce matériel pouvait tirer, à V° 780 m/s un obus de rupture Mle 36 perçant, sous incidence normale, 4,25 cm de blindage à 800 m. Cadence : 15 à 20 coups/minute.

.../...

b) contre les chars : d'un canon en batterie en permanence, évitant les dangers de l'ouverture de créneau.

Cette solution, bénéficiant de l'expérience française, était certainement, à l'époque, la meilleure formule et on peut regretter qu'elle n'ait pu, et pour cause, être adoptée en France lors de la conception initiale des casemates et blocs d'ouvrage.

Les fabrications des armes mixtes tchécoslovaques étaient suffisamment avancées en 1938 pour que les allemands puissent en récupérer les stocks, y compris les cuirassements correspondants, et les intègrent aux plans types des blocs du Westwall, alors en pleine construction, puis de l'Atlantikwall où on les trouvera en de nombreux exemplaires.

Par contre, l'action frontale antichar se limitait en Tchécoslovaquie, aux tourelles d'artillerie et d'armes mixtes (87). Enfin, dans les autres systèmes (Allemagne, Hollande (88), Grèce, Italie) contemporains, la défense antichar était exclusivement réalisée avec des matériels de campagne mis sous casemate, de façon plus ou moins heureuse.

4.4 - Matériel d'optique

Par sa qualité et sa variété, le matériel d'optique réalisé au titre de la fortification française moderne, constitue un aspect technique intéressant et indissociable de cette fortification.

---

(87) ces dernières n'étaient pas réalisées, semble-t-il en 1938 et on manque d'indication à leur sujet. Il semble qu'elles auraient été semblables aux tourelles d'armes mixtes et mortier de 50 français.

(88) les hollandais avaient mis leur canon antichar de campagne sous casemate cuirassée.

.../...

Les instruments qui le composent se divisent en deux grandes catégories : lunettes de tir, spécifiques à chaque arme, et appareils de surveillance et d'observation.

Dans le système adopté, et dans le cadre de la recherche d'un armement à haut rendement, toutes les armes de forteresse faisant du tir direct sont dotées d'une lunette adaptée à leurs caractéristiques et à la forme de l'affût et allant de la simple lunette rectiligne du jumelage de mitrailleuses aux lunettes coudées à tête mobile des canons obusiers de casemates. Seuls les mortiers de 135 mm et 81 mm sous tourelle et casemate qui ne font que du tir indirect en sont dépourvus (89), malgré l'idée envisagée à un moment par la "CORF" de doter les 135 d'un projectile à mitraille.

Quant à l'autre catégorie de matériels, elle s'étend des simples appareils à miroir de surveillance rapprochée (épiscopes) ou verre épais (diascopes des cloches B) aux gros engins des cloches périscopiques, véritables appareils topographiques de haute précision.

On peut s'étonner de ne pas trouver de télémètre (90), dans le catalogue des matériels : ce fait tient à la nature même d'une fortification essentiellement terrestre disposant, pour le repérage de ses objectifs, d'une infinité de points remarquables dans le paysage environnant, points par rapport auxquels il suffit de relever des angles en direction et en site.

Parallèlement à la construction des ouvrages, fut réalisé un très important travail de couverture topographique complété, après la mise en place des matériels et des garnisons, par le travail effectué par les officiers pour établir les documents de tir particuliers à chaque arme, et par arme, à chaque

---

(89) les casemates de 135 sont cependant dotées d'une lunette fixe de surveillance des abords

(90) il semble qu'on ait un moment envisagé un télémètre sous tourelle.

.../...

catégorie de munitions (91).

Le télémètre n'a d'intérêt que pour le tir direct à la mer, dans un espace totalement dépourvu de points de repère. On ne le trouve donc, en fait, que dans les batteries d'artillerie de côte. D'autre part, la précision d'un télémètre est proportionnelle à sa longueur (base) : pour les portées envisagées (~~#~~ 10km), il eût fallu des télémètres assez importants, et leur donner une protection identique à celle des ouvrages, d'où des cuirassements très coûteux.

Il convient enfin de souligner que les appareils d'optique une fois mis en place dans les orifices qui leur étaient destinés, venaient jouer leur rôle dans le dispositif d'étanchéité antigaz de la fortification. A signaler, en hiver, une gêne résultant de la formation de buée sur les verres des instruments, du fait de la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur des ouvrages.

Les caractéristiques principales des instruments d'optique de fortification sont récapitulées dans le tableau ci-après : comme pour l'armement et les cuirassements, on remarquera que les derniers appareils signalés en cours d'étude en 1938 n'étaient pas livrés au moment des hostilités : c'est le cas de la majorité des engins de surveillance rapprochée des abords des casemates d'infanterie.

---

(91) la plupart des documents de tir établis pour chaque bloc furent détruits par les officiers, fin juin 1940, avant la réddition des ouvrages. De la sorte, même livrées intactes les pièces d'artillerie perdaient ainsi l'essentiel de leur efficacité.

.../...

TABLEAU RECAPITULATIF DES INSTRUMENTS D'OPTIQUE DE FORTIFICATION

(Par ordre alphanumérique des types)

Désignation	Grossissement	Champ (G)	Hauteur (m)	Poids (kg)	(1938)	Emploi
Périscope B	12 1,25	4,2 35	1,72	320	28 (dont 8 rechange)	Pour cloches observatoires périscopiques
Périscope C	25 15 8 2,5	2,4 3,4 6 19	1,67	260	24 (dont 4 rechange)	-d°-
Bloc jumelle D	8	9		12	120 + 20 Fab	Cloche GFM "A" - Observatoire
Lunette E	7	7	- non	livré -		Cloche GFM "B" - Observatoire
Périscope F1	1,1	49	0,44	3,2	530	Cloche GFM "A" - Petit modèle
Périscope F2	idem	idem	0,54	3,9	790 + 152	Cloche GFM "A" GM et GFM "B" PM et GM
Lunette G	1,2 3,5	55 13	0,8	15	33	Lunette fixe de casemate à canon e = 0,80
Lunette G'	idem	idem	1,140	18	18	idem e = 1,140 m
Lunette H	1,2	55	0,8	9,5	15	Lunette fixe de casemate à canon (mon e mur = 0,8
Lunette H'	idem	idem	1,140	12,5	9	idem e = 1,140 m
Périscope J2	7	7,5			21 + 102	Cloche GFM "A" - Observatoire
Périscope K	4	11				Tourelles de mitrailleuse par éléments Mle 37
Périscope L1	1,25	35	0,57	5,7	118	{

Périscope L2	1,25	35	0,63	6,0	43	Cloche d'arme mixte "A" et "B"
L2 bis	"	"	0,63	6,0	10	Cloche observatoire par éléments
L3	"	"	0,68	6,3	67	Cloches d'arme mixte "A" et "B"
L4	"	"	0,965	13,2	12	Tourelle d'arme mixte et mortier de 50
Lunette L 634	4	10				Lunette de tir du 75-31
Lunette L 637		identique à celle		du J.M.		-d°- de jumelage de FM (d° JM)
" L 638	2,5	20,3		5		Lunette de tir de JM de casemate ou cloche (balle légère)
Episcoque L 639	0	105				Episcope de cloche GFM "A"
Lunette L 644 et 644 modifiée	3	18		7,15		Lunette de tir de tourelle de mitrailleuses et T.I.A.M. T.A.M. et mortier de 50
" L 647						-d°- de 75-29 de casemate
" L 650	4	12				-d°- de tourelle de 75/33
" L 652	2,5	20,3		5		-d°- de 47 AC de casemate
" L 653	"	"		"		-d°- de 37 AC de casemate
" L 655	4	12,5				-d°- de tourelle de 75 R 32

Lunette L 656	4	10				Lunette de tir de 75-32 de casemate
-d°- L 660	2,3	22	0,75	3		-d°- de mitrailleuse AC de 13,2
-d°- L 676	2,3	21,5	0,50			-d°- de JM de casemate ou cloche (balle lourde)
-d°- L 679	4	12,5		4,8		Arme mixte d tourelle 2AM et de cloche AM "B" et JM transformée AM
Episcope L 696	Néant				192+ rechanges	Cloche observatoire VDP
Lunette L 700						Tourelle 2 armes mixtes
Lunette L 707					1 en 1940	Arme mixte de casemate
Périscope M	8	7,5	0,89 à 1,040		130 + 7 rech.	Cloche observatoires VDP
Périscope N	8	7,5	-d°-		65 + 7 rech.	-d°-
Lunette O	3,5	13	2,8 à 3,4	non livrée		Casemates d'Infanterie
Périscope P2	2	26	0,92	15	65 + 20	Observation nocturne cloches VDP
Périscope P8	8	5,5	0,76	4,5	106 + 20	Périscope de secours (cloches périscopiques) et VDP
Périscope R2	1	35	1,6	non livré		Surveillance rapprochée des fossés
Périscope S2	-d°-	-d°-	1,6 à 2,6	-d°-		-d°-
Périscope T2	-d°-	-d°-	2,6 à 3,2	-d°-		-d°-
Lunette U	1,25	4,9	env. 0,7	non livré		Créneau FMB Mle 40/Béton
Périscope V	1,25	35	2,04-2,75 3,00		270	Blockhaus M.O.M.

CHAPITRE V

LES CUIRASSEMENTS

5.0. - Généralités

Le terme "cuirassement" désigne un ensemble métallique blindé adapté à une arme, un appareil d'observation et,d'une manière générale,à toute espèce de dispositif donnant à l'extérieur de la fortification afin d'assurer la liaison entre ce dispositif et le bâtiment qui l'abrite et d'en assurer ou d'en renforcer la protection de la partie exposée aux coups. Il va de soi que pour être efficace, un cuirassement doit être exactement ajusté au dispositif qu'il protège, la liaison entre parties fixes et mobiles aussi réduite et soignée que faire se peut. L'étude de l'arme et de son embrasure doivent être menées conjointement et en coordination étroite par les différents services concernés.

En France, l'armement relevait des fabrications d'artillerie et les cuirassements du Génie (d'abord"service des cuirassements" puis "service des matériels de fortification" enfin "service électromécanique du Génie") d'où l'importance capitale du travail en commun de la délégation des sections techniques. Mais, quelques soient les précautions prises,l'obligation d'aller vite amena parfois à des échecs comme celui du lance grenades

.../...

sous cloche spéciale, de défense verticale des "dessus"; comme pour l'armement qu'ils abritent, les cuirassements se divisent en :

a/ cuirassements de casemate

b/ cloches

c/ tourelles

On sait que la France s'était lancée très tôt (fin XIX°) dans l'étude et la fabrication des blindages et des engins cuirassés et possédait donc à la fois une solide expérience en la matière et un équipement industriel capable de réaliser les idées des sucesseurs des Mougin, Bussière et surtout Galopin, dont les ouvrages s'étaient magnifiquement comportés, pendant la Grande Guerre, en résistant à des atteintes très supérieures à celles envisagées à l'origine.

D'autre part, comme l'ensemble du système, les cuirassements ont suivi, au fil des réalisations, l'évolution de l'armement et des formes techniques, les nouveaux modèles créés venant s'ajouter et parfois se substituer à ceux déjà en place, pour aboutir à une gamme très étendue d'engins répondant à toute la variété des armes et des situations.

5.1.- Cuirassements de casemate

5.1.1. - Artillerie

5.1.1.1 - Embrasure de canon-obusier de 75 modèle 29 (Planche 16)

Le cuirassement d'embrasure est constitué par un cais-

.../...

son métallique parallélépipédique de 3 tonnes environ, ouvert à l'avant, blindé latéralement et fermé à l'arrière par une plaque de blindage verticale de 10 cm, dans laquelle est découpée une ouverture balayée par la volée émergeante du tube. Derrière cette plaque est fixée la plaque d'embrasure proprement dite, de 5 cm d'épaisseur, inclinée de 17° sur la verticale et percée de deux orifices circulaires superposées, en bas un orifice de 50 cm dans laquelle s'engage,à joint étanche, la rotule d'embrasure du canon (1), et, au-dessus un orifice plus petit, recevant la rotule d'objectif de la lunette de tir direct.

Ce dispositif découle directement de la conception de la pièce et laisse plus d'1,30 m de volée dépasser de la rotule, dont 55 cm hors du caisson, canon horizontal : on sait que la "CORF" s'en était émue et qu'on adopta ensuite d'autres types de pièces n'ayant pas cet inconvénient.

Cette embrasure, protégée extérieurement par la visière du bloc, permet de battre le champ de tir maximum offert par l'affût (45° en direction - 49° 30 en hauteur (de -9°

---

(1) le centre de pivotement se trouve placé à 50 cm en arrière du parement intérieur de la façade. Le centre de tourillonnement est placé à 1,30 m au-dessus du sol de la casemate.

.../...

à 40° 30) mais dans de nombreux cas on a été amené à réduire ce champ, en particulier en hauteur, pour pallier certains risques d'atteinte : des butées de sécurité montées sur l'affût limitent alors l'amplitude du mouvement. On notera que l'embrasure pour casemate de flanquement est analogue à celle d'action frontale. Dans ce dernier cas, d'ailleurs très rare (bloc de barrage au Cap Martin, St Roch) la protection est augmentée par l'architecture du bloc : visière horizontale, orillons latéraux, épaisseur du mur de façade, réduction de champ etc...

5.1.1.2 - Canon obusier de 75/32 de casemate (dit "à pivot fictif") (planche 17)

Dans ce matériel l'axe de pivotement est placé à 50 cm en avant du parement intérieur de la façade (dans l'épaisseur du mur) et l'axe de tourillonnement porté à 1,95 m au-dessus du sol.

Le déplacement de la rotule vers la bouche réduit l'émergence de la volée en avant de la rotule à 36 cm, ce qui a permis :

- de réduire les dimensions du caisson d'embrasure
- d'y inclure la volée de la pièce à l'abri de 2 volets de 3 cm d'épaisseur genre " porte d'écluse"dont le mécanisme de manoeuvre est situé dans le haut du caisson.

Ceci étant dit, l'organisation de l'embrasure est à peu près identique à celle du 75/29. Un dispositif de sécurité (serrure et clef) empêche de tirer lorsque les volets d'embrasure sont fermés.

.../...

Quatre pièces de 75/32 seulement ont été appropriés au tir frontal (blocs 6 et 5 de l'ouvrage de Restefond le dernier n'a d'ailleurs jamais été construit). L'embrasure est la même que pour la pièce de flanquement, on a éliminé les risques de coup direct, déjà diminués par le fait qu'on est en haute montagne, en implantant les blocs légèrement à contrepente (angle minimum : + 9°)

5.11.3 - Canon obusier de 75 modèle 33 de casemate d'action frontale (planche 18)

Dernier type de canon-obusier de 75 conçu exclusivement pour l'action frontale en montagne. L'affût a été spécialement étudiée pour permettre à la pièce de tourillonner et de pivoter autour d'une rotule de bouche réduisant l'embrasure au minimum.

L'embrasure rectangulaire est percée dans une sorte de gros bouclier, véritable casemate cuirassée, constituée d'une façade (inclinée de 10° sur la verticale) de 20 cm d'épaisseur se prolongeant latéralement par deux retours courbes enveloppant l'avant de la pièce, et surmontée d'une toiture blindée rapportée.

Cette casemate est renforcée intérieurement d'un doublage en tôle épaisse, et s'appuie sur de hauts laminés de 1000(provenant des usines allemandes Thyssen) qui constituent les parois latérales et le plafond de la chambre de tir.

.../...

Le tout est enrobé par le massif bétonné du bloc, qui ne laisse à découvert qu'une partie du blindage frontal, autour de l'embrasure.

L'embrasure elle-même est obturée par une plaque dans laquelle s'engagent la rotule du canon et celle de la lunette de tir, et devant laquelle se rabattent deux volets blindés. Bien entendu, une sécurité mécanique empêche le tir du canon volets fermés.

Cet ensemble remarquable est, en fait, la solution moderne succédant à la vieille "casemate en fonte dure" Mougin (1880) et à son ancêtre la "casemate Haxo" (1840)

5.1.1.4 - Mortier de 75 modèle 31

On sait que la "CORF" avait renoncé à ce type de matériel pour le Nord-Est et l'avait réservé aux Alpes.

On le trouve en deux versions différentes : flanquement et action frontale.

Flanquement : organisation d'embrasure analogue au 75/29 sauf que la pièce, tourillonnant à la bouche n'a pas de volée émergeante et peut être protégée par un volet blindé à guillotine coulissant devant la plaque d'embrasure.

Action frontale : casemate cuirassée enveloppante absolument identique à celle du 75/33.

.../...

5.1.1.5 - Matériel de 75 R 32 de casemate et de coffre de contrescarpe (ex 75.05)

Matériel à tourillonnement (et pivotement) à la bouche. Embrasure de conception identique au 75/29 avec en plus, volet blindé à guillotine protégeant la bouche, comme pour le 75/31.

5.1.1.6 - Matériel de 135 mle 1932 de casemate (planche 16)

Mêmes dispositions que le mortier de 75/31 et le 75 R 32 (2). Débrayage du système de détente, à transmission par câble, en cas de fermeture du volet d'embrasure.

5.1.1.7 - Mortier de 81 modèle 1932 (planche 19)

Le principe du tir à angle constant (45°) de ce matériel a permis de réduire le créneau au minimum et à l'habiller à une trémie gradinée en acier moulé. L'affaiblissement correspondant à l'angle aigu entre la trémie et le parement vertical de la façade a conduit à renforcer celui-ci d'une sorte de margelle

---

(2) la réduction du champ de tir en hauteur de la pièce à 40° avait permis de diminuer de 17 cm la hauteur de l'embrasure sans réduire sensiblement la portée.

.../...

5.1.2 - Infanterie

5.1.2.1 - Trémies 1 à 4 (planche 20 repères 6 et 8)

La majorité des armes d'infanterie sous casemates tirent par des créneaux habillés de trémies métalliques. Ces pièces sont des sortes d'entonnoirs en forme de tronc de pyramide, scellés dans le béton du mur de façade, aux parois intérieures taillées en gradins, pour arrêter le glissement vers le fond d'un projectile touchant une des parois, d'où le nom de trémie (3).

Dans tous les cas, les affûts des armes comportent un masque blindé de 8 cm d'épaisseur mobile à l'intérieur d'un cadre fixe venant se verrouiller sur la tranche arrière de la trémie.

A l'origine, les blocs d'infanterie ne devaient recevoir que des jumelages de mitrailleuses Reibell on avait étudié et réalisé pour cet armement trois modèles de trémies (1, 2 et 3) différant uniquement par le champ de tir offert aux armes, le type 1 étant réservé aux casemates de berge du Rhin qui n'avaient à battre qu'un plan d'eau et ne devaient pas "ficher" en rive allemande.

(3) les premières trémies métalliques installées dans la fortification française sont les trémies de mitrailleuses réalisées par le Service des Forts pour Verdun (1916-17)

.../...

Lorsqu'en 1931, la "CORF" en vint à envisager l'introduction de canons antichars dans les casemates d'infanterie, les études firent apparaître, pour le 47 mm, de grosses difficultés d'installation, du fait des dimensions des chambres de tir réalisées et également des créneaux. Par contre, le canon de 37 mm, adopté pour tous les cas où le 47 mm ne pouvait être installé, s'adaptait bien aux trémies 1, 2 et 3 moyennant quelques découpes dans les parois.

Mais, le 47 mm, beaucoup plus encombrant, nécessita l'étude d'une trémie dite n° 4. La face intérieure de cette trémie, adaptée aux dimensions du masque du canon, étant plus grande que le masque du Jumelage de mitrailleuses, un volet intermédiaire pivotant vient se mettre en place avant mise en batterie du jumelage.

Une modification survenue en décembre 1932 (4), aboutit à un 2° modèle de trémie "4B" (5) comportant, dans les joues, des évidements concaves permettant l'installation ultérieure de volets blindés à axes inclinées, qui se seraient fermés sous leur propre poids pendant l'opération dangereuse d'ouverture du créneau pour le changement d'armes. Mais aucun volet n'était en place en 1940.

---

(4) réf. note 119/S du 13 janvier 1933 du SMF et plan n° 3184/SMF

(5) c'est ce modèle qui a été effectivement mis en place

.../...

Dans le même ordre d'idée, on étudia (6) la mise en place, dans les trémies 1, 2 et 3, de tampons obturateurs articulés venant obturer l'orifice pendant l'opération de permutation du jumelage avec le canon de 37 et vice versa. Les tampons obturateurs furent fabriqués et livrés aux ouvrages, mais ne furent pas installés : on en trouve encore en caisse aujourd'hui (1976).

5.1.2.2 - Créneau de mortier de 50 sous casemate

L'engin tirant à angle constant de 45°, est doté d'une trémie gradinée en acier moulé, identique à celle du mortier de 81 mais plus petite.

5.1.2.3 - Créneaux de fusil mitrailleur

Les créneaux de fusil-mitrailleur de flanquement de façade, de défense d'entrée etc... étaient, jusqu'en 1940 constitués par une ouverture carrée, à parois taillées en gradins, ménagée dans le mur de béton.

Le dernier ressaut était doublé d'une plaque métallique percée d'une ouverture de tir octogonale, tenue par quatre gros boulons traversant la maçonnerie et prenant à l'intérieur, sur 3 contre plaques superposées formant glissières.

(6) réf. Note 130/S du 29 janvier 1936 du SMF et plans 4,585 à 4,588/SMF

.../...

Dans cette glissière coulissent le volet obturateur et l'équipement de créneau proprement dit.

Celui-ci était de 2 types, suivant qu'on avait à faire avec un créneau extérieur (dispositif RB) étanche, ou un créneau intérieur, non étanche (dispositif SB) :

- le dispositif RB comporte une rotule en duralumin qui emprisonne le canon et prolonge le support de l'arme, sa coupelle d'appui, et deux béquilles de tir bloqué. L'étanchéité est assurée par le frottement doux de la rotule sur la coupelle.
- le dispositif SB comporte un simple étrier dans lequel vient se ficher le garde-main de l'arme.

5.1.2.4 - Trémie FMB modèle 40 (planche 25)

Ce dispositif paraissant en fin de compte, léger et fragile on adopta en 1940 un système beaucoup plus robuste, transposition à la casemate du créneau de cloches GFM type B. C'est le créneau renforcé de fusil mitrailleur de casemate dit "Trémie FMB modèle 1940", à l'étude depuis... 1936.

Ce créneau est constitué par une grosse trémie en acier moulé, à parois gradinées, et percée d'un orifice tronçonique ouvert vers l'avant.

Dans cet orifice, vient se placer, par l'avant, une pièce fixe d'embrasure comportant un logement pour une rotule en acier spécial de 25 cm de diamètre, recevant

.../...

les différents équipements, et retenue, à l'arrière, par des coupelles et un gros écrou visé sur la pièce d'embrasure. Le tracé tronçonique de la pièce d'embrasure lui donne un excellent appui sur la trémie, la rotule étant elle même à l'épreuve du coup de 47 AC.

La trémie comporte, en outre des passages obliques pour lunettes de surveillance rapprochée. Le créneau reçoit les mêmes équipements que celui de cloche B : diascope de guetteur, fusil mitrailleur (avec dispositif de tir repéré) et mortier de 50 mm si le support correspondant avait été livré, ce qui n'était pas le cas.

Les différents composants de ce créneau (sauf la trémie) sont interchangeables avec celui de cloche B. En 1940, selon un programme précis, les créneaux FM sous béton SB des Nouveaux Fronts étaient en cours de remplacement par ce nouveau matériel, ce qui nécessitait des travaux assez considérables.

En 1964, on trouvait encore, aux entrées des casemates du nouveau front de Rhorbach, des trémies et pièces d'embrasure déposées par les Industriels qui étaient en train de les monter au moment des hostilités.

5.1.2.5 - <u>Créneaux observatoires sous béton</u> (planche 26)

<u>Créneau GFM A sous béton</u>

L'observation se fait normalement par des cloches cuirassées spécialisées. Dans certains cas particuliers de

.../...

TABLEAU RECAPITULATIF

des champs de tir des différents types de trémies de casemate pour jumelage de mitrailleuses, canon antichar ou arme-mixte

-=-=-

	Type de trémie	Champ de tir horizontal		Champ de tir vertical	
		avec JM	avec canon AC	avec JM	avec canon AC
Trémies Mle 1929 pour J.M. adaptées au canon AC de 37mm	1 (casemates de berge)	34°	28°30'	18° (-11° à + 7°)	8° (-4 à + 4°)
	2	45°	42°30'	34° (-19° à + 15))	24°30' (-14,30 à + 10°)
	3	45°	42°30'	45° (-30° à + 15°)	25° (-15° à + 10°)
Trémie pour JM ou canon AC de 47mm	4	45°	45°	34° (-19° à + 15°)	25° (-15° à + 10°)
Trémies Mle 1934 pour Arme Mixte de casemate	11	45°		25° (-15° à + 10°)	
	12	45°		34° (-19° à + 15°)	
	13	45°		45° (-30° à + 15°)	

Epaisseur uniforme du masque blindé, formant bouclier de l'arme et fermant le fond de la trémie lorsque l'arme est en place dans le créneau : 8 cm.

N.B. Le suffixe B appliqué aux trémies 4, 11, 12, 13 signifie la présence d'une portée usinée pour recevoir le birail d'un canon de 47 ou d'une arme mixte.

casemates d'artillerie d'ouvrages des Alpes, lorsque le secteur d'observation était limité, on a jugé plus rationnel d'économiser la dépense d'une cloche et d'incorporer à la casemate un créneau observatoire sous béton (7) : c'est le cas au Monte Grosso (bloc 3) de l'Agaisen (bloc 4) de Roquebrune (bloc 3). Le créneau est constitué (8) par une trémie en acier moulé usinée de façon à recevoir le même équipement que le créneau de cloche GFM "A" et les mêmes accessoires : épiscope, fusil-mitrailleur et surtout bloc jumelle D.

La trémie est renforcée, à l'avant par un cadre métallique de 40 mm d'épaisseur pouvant être obturé par un volet mobile commandé de l'intérieur. Le champ, en hauteur, étant limité à + 10°, l'emploi du mortier de 50 mm est impossible.

La transposition du créneau de cloche A à l'emploi sous casemate relève du même cheminement technique que celui ayant ultérieurement conduit à la trémie EMB 40 (voir ci-dessus).

Enfin d'autres ouvrages (Janus, Roche la Croix) comportent des créneaux observatoires sous béton, mais moins élaborés. Ce sont là des singularités assez exceptionnelles, mais qu'il convient cependant de relever.

---

(7) comme les casemates de Bourges d'avant 1919

(8) voir plan n° 3576 du SMF (5.10.1933)

.../...

5.1.2.6 - Créneaux pour projecteur sous béton

Il convient de le citer, au moins pour mémoire, les ouvertures en ayant été réservées dans certains blocs (Fressinéa et Valdeblore) et obturées après coup, faute de livraison de l'équipement correspondant, l'étude n'ayant pas abouti.

5.2.- Les cloches cuirassées

On désigne par cloches des engins cuirassés fixes, de forme généralement cylindrique ou tronçonique, à toiture sphérique ou bombée, émergeant plus ou moins des dalles de béton des blocs dans lesquelles ils sont scellés. Transposition moderne de l'échauguette médiévale, les cloches ont la fixité de la casemate et la forme de la tourelle.

La fortification française en service en 1914 comportait des cloches observatoires robustes mais mal commodes à cause de leur exiguité. A fort de Vaux, pendant la terrible semaine de juin 1916, on constate que les cloches sont trop petites pour pouvoir tirer par les créneaux ; à Froideterre, en Juin, le capitaine Dartigues, commandant l'ouvrage, est mortellement commotionné par un obus qui frappe la cloche observatoire, sans aucun dégât pour cette dernière.

Dès 1926, la "C.D.F." introduit-elle dans ses plans types, des cloches observatoires et des cloches de "pistolier-mitrailleur" chargées d'assurer le guet et la défense rapprochée des superstructures.

.../...

Fin 1927, le pistolet-mitrailleur étant abandonné on en arrive à la cloche de guetteur mitrailleur et à toute une gamme d'engins adaptés aux diverses missions, émergences typiques de l'architecture "CORF".

Cloches de tir

5.2.1 - Cloches G.F.M. modèle 1929 (type A) (pl. 24 et 25/I)

Cet engin est normalement chargé d'abriter le guetteur surveillant les abords des blocs. D'un diamètre intérieur uniforme d'1,20 m elle a été réalisée en 3 tailles : petit modèle, petit modèle allongé et grand modèle, ce dernier en deux variantes, dont une en deux pièces destinée, pour des raisons de facilités de transport, aux ouvrages des Alpes. Ces 3 tailles correspondent aux différents degrés de protection des blocs destinés à recevoir les cloches. L'épaisseur du blindage varie d'ailleurs de 20 cm pour le petit modèle, à 30 pour le grand.
Trois tailles des cuvelages d'assise (ordinaire, allongé renforcé) se combinent avec les différentes tailles de cloches pour s'adapter aux différentes épaisseurs de dalle et aux différentes hauteurs d'émergence de la cloche par rapport à la dalle selon la pente à battre alentour.

Les cloches sont percées d'un nombre de créneaux, variant de 3 à 5. Chaque créneau à un champ de tir de 72° (5 créneaux = 360°) et fait avec son voisin un angle de 72°.

.../...

Comme pour les trémies, il existe six types de créneaux différant par leur champ de tir en hauteur dont les plus utilisés sont le créneau normal, le créneau spécial et le créneau exceptionnel, décalés en niveau pour permettre le débattement plus ou moins grand, en site négatif, de la crosse du F.M.

Les créneaux, venue de coulée avec la cloche -d'où affaiblissement du métal dû aux soufflures et scories- reçoivent un équipement rapporté comprenant un cadre fixe boulonné, dans lequel vient se loger le cadre mobile, tournant sur tourillons verticaux et recevant les différents matériels adaptés : épiscope de guet, fusil-mitrailleur, mortier de 50, ou bloc jumelle dans le cas des observatoires auxiliaires ou conjugués. Ce système, très proche en son principe du joint à cardan, s'est révélé extrémement vulnérable en 1940, non seulement au canon à grande vitesse initiale, mais au simple souffle des projectiles ordinaires, venant faire sauter les susbandes des axes. Or, la vulnérabilité du créneau vient s'ajouter à celle de la cloche, émergeant de près d'1 m. de la dalle du bloc se profilant sur le ciel, cible immobile et victime désignée d'avance aux tirs ennemis : il n'est que de voir l'état des cloches des casemates du Rhin, du Kerfent, du Bambesch et bien d'autres, pour comprendre l'erreur commise dans l'emploi de ces engins.

.../...

Certaines cloches ont été spécialisées à des missions d'observatoire en complément des observatoires d'artillerie : elles ont reçu un bloc jumelle D et un périscope J2 émergeant d'un orifice percé au sommet de la toiture.

A l'origine les cloches GFM "A" ne comportaient pas de périscope, mais devant la fragilité des épiscopes de créneaux, on vint à les en doter (périscopes F1 et F2) et pour ce faire, on dut forer, dans toutes les cloches déjà en place, l'orifice correspondant.

Les dangers présentés par cet engin, simple auxiliaire à l'origine, ont été à plusieurs reprises soulignés par le général Belhague dans les procès-verbaux de la "CORF" (9) à une époque où pourtant le 88 mm FLAK n'existait pas, mais la prolifération de ces engins, installés au total à 1009 exemplaires, est la conséquence de la suppression, faute de crédits, d'une bonne partie des tourelles.

5.2.2 - Cloches GFM type B (modèle 1934) - (pl. 25/II)

Parfaitement conscients de la fragilité des engins type 1929, les services du Génie aboutirent en 1934 à un modèle plus robuste, la cloche GFM "B".

(9) en particulier à la 31° réunion (4.10.29) où le général souligne le fait "qu'un guetteur qui tire ne guette pas" et la 40° réunion (7.8.1930) où il dit que la présence de 5 créneaux diminue la solidité de la cloche "il y a lieu de revenir au type à 3 créneaux normal".

.../...

Identique à son ainée, mais un peu plus vaste (1,30 m à l'intérieur), mieux blindée (petit modèle : 25 cm au lieu de 20) et munie d'un doublage intérieur en tôle de 20 mm, la cloche modèle 1934 est coulée aveugle et ses créneaux percés ensuite. Le système de créneau est d'ailleurs beaucoup plus robuste et comporte, une pièce d'embrasure tronçonique rapportée, avec une rotule en acier de 25 cm de diamètre, selon le système déjà décrit plus haut pour la trémie EMB Mle 40 et analogue, en son principe, à l'organisation du globe oculaire. Ses créneaux (3 à 5 selon le cas, comme pour la GFM "A") peuvent recevoir au choix un diascope (appareil de guet beaucoup plus robuste que l'épiscope), un fusil-mitrailleur, et un mortier de 50 mm (non installé en 1940 faute d'appareil support). Par contre, il ne peut y être mis de bloc jumelle et les cloches spécialisées en observatoire doivent se contenter du périscope. Le créneau type B s'est parfaitement comporté en 1940 et le seul créneau défoncé par coup direct (La Ferté, B2) semble l'avoir été à la suite d'une négligence de serrage de l'écrou de retenue de la rotule. Mais, ces perfectionnements n'ôtaient pas à la cloche son principal défaut d'être rendue à peu près intenable au personnel du fait de la sonorité des coups frappant la paroi.

Il a été installé 109 de ces engins dans les nouveaux fronts "CORF" (sans parler de ceux installés dans les blockhaus STG).

.../...

5.2.3 - Cloche GFM "A" transformée "B"

Dans le cadre des travaux de renforcement d'un système en évolution constante, et faute de pouvoir remplacer les cloches mle 1929 en place, on était en train, en 1939-40 de modifier les créneaux type A par des créneaux B. L'opération, réglée selon un ordre de priorité bien défini, nécessitait de réaléser l'ancien créneau rectangulaire pour lui permettre de recevoir la pièce d'embrasure tronconique, le tout sur une cloche en place et avec toutes les difficultés qu'on devine : elle était en cours sur les blocs du secteur fortifié de Faulquemont ainsi que les casemates de la forêt de Raismes et de Mormal jugés prioritaires, et déjà réalisée sur une trentaine de cloches environ (Téting, casemates N et S du Bois de Laudrefang, ouvrage de Laudrefang, casemates des Quatre Vents et de l'Einseling, Raismes, Mormal) et le matériel approvisonné pour un certain nombre d'autres.

5.2.4 - Cloches J.M. modèle 1930 (pl. 23)

A la réunion de la "CORF" le 6 mai 1930, à propos des plans de masse de l'ouvrage de Soetrich, le colonel Alleau demande si une des tourelles de mitrailleuses ne peut être remplacée par "une casemate cuirassée". le général Belhague annonce alors que la "construction d'une cloche grand modèle armée d'un jumelage de mitrailleuses ou de F.M. est actuellement à l'étude... un tel organe formant une sorte de tourelle fixe". Telle est la première allusion faite à la conception de cet engin qui dérive

.../...

par ailleurs directement de la casemate cuirassée PAMART du renforcement des forts de Verdun en 1916-17 (10). Bien qu'en ayant tout à fait la même forme et un diamètre intérieur légèrement supérieur (1,390 m au lieu d'1,20) la cloche de "jumelage de mitrailleuses" adoptée en 1930 diffère essentiellement de la GFM par le fait qu'encastrée dans la dalle du bloc, elle n'a qu'un seul créneau de 45° de champ de tir dégagé par délardement et ainsi ne se profile absolument pas sur les superstructures. On a pu de la sorte lui confier des missions de flanquement (soit en complément d'un J.M. sous béton, soit en remplacement pur et simple des armes sous casemate) mais également nombre de missions d'action frontale.

L'engin est même devenu l'élément constitutif de base au plan type de casemate d'infanterie dite "à cloches" adopté en remplacement des casemates ordinaires lorsqu'on ne pouvait en défiler la façade aux directions dangereuses. Le créneau est circulaire et reçoit un jumelage de Reibel 7,5 identique, à la forme du masque près, à celui de la casemate. De part et d'autre du créneau on trouve deux petites fentes d'observation à volets obturateurs coulissant. Cet engin a été réalisé en deux tailles, petit et grand modèle (ce dernier avec une variante en 2 pièces pour les Alpes) pouvant se combiner avec 4 tailles de cuvelages pour correspondre aux 4 types de protection adoptés pour les massifs bétonnés. Il a été installé 174 engins de ce type.

(10) la simulitude est particulièrement frappante avec la casemate Pamart à 1 créneau

.../...

5.2.5 - Cloche d'arme mixte modèle 1934 ("B") (pl. 23)

Le développement croissant de la défense antichar conduisit à envisager en 1934 des cloches de conception identique aux cloches de J.M., mais susceptibles de recevoir l'arme mixte réalisée autour du tube du canon de 25 : c'est la "cloche d'arme mixte" modèle 1934 réalisée en 2 tailles, petit et grand modèle, de dimensions intérieures identiques, ne différant que par l'épaisseur de certaines parois, donc par la masse.

Un souci de rentabilité a conduit à doter l'engin de deux créneaux au lieu d'un, et par voie de conséquence à lui donner un plan approximativement ovale. A l'intérieur un doublage cylindrique enveloppe la chambre de tir, l'espace libre entre le cylindre et l'extrémité de l'ovale sert à loger le tampon obturateur du créneau lorsque l'arme est en batterie dans l'un ou l'autre de ceux-ci.

L'arme mixte est montée sur une plateforme circulaire à mouvement différentiel permettant soit la rotation de la plateforme pour passer l'arme d'un créneau à l'autre, soit à l'arme de balayer son champ de tir en direction à partir de la plateforme immobilisée.

La rotule d'embrasure est solidaire du berceau de l'arme et peut se verrouiller dans l'embrasure par un dispositif à segments interrompus analogue à certains types de culasse, de Bange en particulier. Le tireur est assis sous l'arme et dispose d'une lunette périscopique de tir.

.../...

Les deux créneaux ont chacun un champ de tir de 45°. L'angle entre les deux créneaux est le plus généralement de 45°, mais peut varier : ainsi, à la casemate au Grand Bois (SF Rohrbach) une cloche à un créneau tirant en action frontale, et l'autre tirant à revers en direction de la casemate voisine. Seul, l'angle entre l'axe du créneau et le grand axe de l'ovale est fixé "ne varietur" à 67° 30'. Un périscope de toiture permet l'observation même créneaux occultés. Les cloches d'arme mixte sont des engins de grande dimension (2,80 hors tout à la base) à la mécanique très élaborée : il en a été installé 72 exemplaires.

5.2.6 - Cloches J.M. tranformées"arme mixte"(pl.23)

L'adjonction aux casemates d'infanterie des canons de 37 et 47 mm mit en lumière l'absence de défense anti-chars des intervalles commandés par les casemates "à cloches", compte tenu de l'impossibilité matérielle d'installer les pièces dans les cloches J.M.

Or, on ne pouvait laisser subsister cette lacune et la solution de l'arme mixte permit de trouver une solution. La transformation de 146 cloches de JM en "cloches d'arme mixte" (+ 2 engins en réserve = 148) semble avoir été décidée en 1936 (11), mais était à peine

(11) selon une note du 1er janvier 1937. Par contre, la transformation des cloches du Sud-Est semble avoir été abandonnée, malgré ce qu'on peut constater sur la cloche du bloc EM de l'ouvrage du Lavoir.

.../...

commencée en 1939. L'opération, techniquement très difficile, consistait à retirer tout l'équipement intérieur de la cloche pour le remplacer par un nouvel équipement spécial et adapté au volume intérieur très réduit. Ensuite, on obturait les deux fentes de visée, on perçait un orifice pour un périscope, puis on réalèsait le créneau à la machine pour la transformer en créneau B à rotule acier. On imagine les difficultés de ce travail au ras du sol, souvent en terrain d'accès très difficile. De plus, pendant toute la durée de l'opération, la cloche était neutralisée et sa zone d'action totalement privée de feux : compte tenu des alertes successives entre 1936 et 1940, on s'explique mieux que quelques 8 à 10 cloches seulement étaient terminées en 1940 et quelques autres en cours sur les 146 prévues.

5.2.7 - Cloches lance-grenades (modèle 1934)

Le problème du lance grenades sous cloche cuirassée a été évoqué plus haut, et bien assez pour n'être cité ici que pour mémoire. La cloche est noyée dans l'épaisseur de la dalle dont la toiture seule émerge. Au sommet se trouve l'embrasure "en diabolo" (deux troncs de cône opposés par le sommet). 75 cloches étaient en place ou livrées (12) en 1939, avec leur plateforme et norias d'alimentation, mais sans l'armement.

(12) la cloche lance-grenades du bloc d'entrée (non construit) de l'ouvrage de Restefond gisait encore, en 1976, à proximité de l'ouvrage ainsi d'ailleurs que les cuirassements des autres blocs non construits.

.../...

Le cuirassement a été réalisé en 3 tailles, 8 tonnes, 17 tonnes et 21 tonnes s'adaptant aux degrés de protection des blocs.

.../...

TABLEAU RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES DES CLOCHES DE TIR

	Hauteur (Sans cuvelage)	Diamètre intérieur (au créneau)	Epaisseur du blindage (au créneau)	Protection correspondante	Poids total (cloche seule)	Observations
CLOCHES G.F.M. Modèle 1929 (A)						
Petit modèle	1.700	1.200	200	1 ou 2	10,5	
Petit modèle allongé	2.600	1.200	200	1 ou 2	17	
Grand modèle (1 partie)	2.700	1.200	300	3 ou 4	26	
Grand modèle (2 parties)	3.170	1.200	300	3 ou 4	22	
CLOCHES G.F.M. Modèle 1934 (B)						
Petit modèle	2.200	1.300	250	1 ou 2	17	
Grand modèle	2.550	1.300	300	3	24	
CLOCHE J.M. Modèle 1930						
Petit modèle	1.700	1.390	200	1 ou 2	11 à 12	
Grand modèle 17 + (en 2 parties)	1.950	1.390	250	3	17	Pour ouvrages du Sud-Est
Grand modèle 1 partie	2.700	1.390	300	3 ou 4	28,5	
CLOCHE A.M. Modèle 34						
Petit modèle	2.490	de 1516 à 1900	300	2	26	Cloche à plan ovale. Poids indiqué, doublage de 28mm compris
Grand modèle	2.568	1516 à 1900	300	3 ou 4	35	

Cloches observatoires périscopiques, vision directe et périscopique, lance-grenades : pour mémoire, analogues au cloches G.F.M. de même protection (3).

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS MODELES DE CUVELAGES ADAPTABLES AUX CLOCHES DE TIR

Type de cuvelage	Hauteur (mm)	Poids (T)	Conditions d'emploi
POUR CLOCHES G.F.M. Mle 1929 (A)			
Cuvelage ordinaire	520	1,5	a) Pour cloche PM et protection n° 1 (PM n° 1). b) Pour cloche PM allongée et protection n° 2, s'il n'y a pas à titreren dessous de - 30% avec plus de deux créneaux. c) Pour cloche GM et protection n° 3, s'il n'y a pas plus d'un créneau tirant en dessou de - 50 % ou de deux créneau tirant au dessous de - 30 %. d) Pour cloche GM et protection n° 4, s'il n'y a pas à tirer au dessous de - 30 %/
Cuvelage allongé	1.120	2,5	e) Pour cloche PM et protection n° 2 (PM n° 2), s'il n'y a pas à tirer en dessous de - 30 %
Cuvelage renforcé	1.020		f) Cloche GM et protection 3, s'il y a plus de 2 créneaux tirant à - 50 % ou 3 créneau tirant à - 30 %. g) Cloche GM et protection 4, s'il y a à tirer au dessous de - 30 %.
CLOCHES G.F.M. Modèle 1934 (B)			
Cuvelage pour cloche PM	670	2,5(1)	Protection n° 2
Cuvelage pour cloche GM	670	4,0(1)	Protection n° 3 et 4 (1) 5 selon certains documents
CLOCHES J.M. Modèle 1930			
Cuvelage p. cloche PM n° 1	920	2,2	Pour bloc à protection n° 1
Cuvelage p. cloche PM n° 2	1.440	2,0	" 2
Cuvelage p. cloche GM n° 1	1.040	2,5	" 3
Cuvelage p. cloche GM n° 2	2.040	2,8	" 4

CLOCHES D'ARME Mixte Modèle 34

Cuvelage pour cloche PM	750		Protection n° 2
Cuvelage pour cloche GM	750	10	Protection n° 3 et 4

Type de cloche		Champ de tir vertical	Observations
CLOCHES G.F.M. Modèle 1929 (A)			
Créneau normal	72°	34° (-17° à + 17°)	
Créneau spécial	-d°-	44° (-27° à + 17°)	
Créneau exceptionnel	-d°-	54° (-27° à + 27°)	
Créneau type A	-d°-	50° (-33° à + 17°)	n'existent pas dans les cloches
Créneau type B	-d°-	52° (-35° à + 17°)	
Créneau type C	-d°-	48° (-17° à + 31°)	"Petit Modèle"
CLOCHES G.F.M. Modèle 1934 (B)			
Créneau normal	72°	37° (-17° à + 20°)	
Créneau spécial	-d°-	47° (-27° à + 20°)	
CLOCHE J.M. Modèle 1930			
Créneau unique	45°	32° (-17° à + 15°)	
CLOCHE D'ARME MIXTE MLE 34			
Créneau (un seul type)	45°	Canon : 29,9 grades (-13,3 gr à + 16,6 gr) Mitrailleuses : 35,4 gr (-18,8 gr à + 16,6 gr)	La cloche comporte 2 créneaux dont l'angle, entre axe est habituellement de 45°, mais peut varier d'une cloch à l'autre Par contre l'angle entre axes de créneau et obturateur est invariable et de 67°30'. Sécurit de tir du canon en tre 18,8 gr à 13,3 gr
CLOCHE J.M. Transformée pour 1 Arme Mixte			
Créneau unique	45°	Canon : 27° (-12° à + 15°) Mitrailleuses : 32° (-17° à + 15°)	Une sécurité empêche le canon de tirer entre - 17° et - 12°

5.2.8 - Cloches observatoires (périscopiques et VDP) (planche 43)

Le service particulier de l'observation nécessitait des émergences cuirassées spécialisées. On conçut deux types d'engins : a) les cloches observatoires périscopiques, noyées jusqu'à la toiture dans le massif de béton de la dalle et percées, au sommet, d'une embrasure pour le périscope. Cette cloche qui reçoit essentiellement les périscopes B et C à grande puissance, compte tenu de la précision et du poids de ces appareils, est équipée, à l'intérieur, d'une table d'appui équilibrée d'un contrepoids, d'un treuil, d'une rampe et d'un tronçon de monorail aérien pour l'amenée à pied d'oeuvre du matériel.

b) les cloches à vision directe et périscopique, émergeant de la dalle, percées à la fois de 3 créneaux d'observation munis d'épiscopes et d'un orifice de toiture pour les périscopes M ou N.

Les deux types de cloches possédent un volet obturateur pour occulter l'orifice du périscope lorsque ce dernier est effacé. Par contre aucune des deux ne possédant d'armement elles doivent être appuyées par une cloche GFM voisine dite cloche conjuguée, équipée d'un périscope J2 et participant au service de l'observation.

.../...

En principe, les cloches périscopiques (construites en 20 exemplaires) étaient réservées aux observatoires isolés (13). Si on en trouve dans certains blocs d'ouvrages (Schiesseck B9, Grand Hohekirkel B5, Otterbiel B4) il s'agit en fait d'observatoires isolés dont l'implantation dans la zone d'emprise d'un ouvrage, imposée par le terrain, avait conduit à les rattacher à l'infrastructure de l'ouvrage.

Les cloches à vision directe et périscopique, établies en 4 versions (Grand modèle en 1 et 2 parties, Petit modèle n° 1 et 2) comme les cloches GFM, sont réservées aux observatoires d'ouvrages ou exceptionnellement à une casemate isolée, comme à la casemate de Crusnes Ouest. Ces cloches, ainsi que les cloches GFM "conjuguées" et observatoires auxiliaires, sont services par du personnel spécialisé d'artillerie. Nombre de cloches VDP réalisées : 64.

5.2.9 - Cloches par éléments

Pour les observatoires des Alpes, où le transport à pied d'oeuvre de cuirassements de 20 tonnes et plus, se heurtait à des difficultés considérables, sinon insurmontables, on fut amené à réaliser des cloches observatoires

---

(13) voir à ce sujet le PV de la 40° réunion de la "CORF" (7.8.1930)

.../...

"par éléments" : type n° 1 périscopique, et type n° 2, à créneaux type GFM "A" et en 1,2 ou 4 éléments, recevant le bloc Jumelle D.

Ce sont des cuirassements plus légers (10 cm de blindage, renforcé autour des créneaux) dont les éléments s'assemblent en se vissant les uns sur les autres.

Les états récapitulatifs font état de 12 cloches type 2, (Observatoire de Serre-la-Plate - Ouvrage de Plate-Lombarde, etc...) et 1 du type 1 (observatoire du Pic de Garuche) mises en place.

5.3.- Les tourelles

5.3.0 - Généralités

Les tourelles sont certainement les organes les plus remarquables de la fortification française de 1940. Elles sont peut être la meilleure illustration de la volonté initiale, maintes fois exprimée, de réaliser une fortification à très haute technicité, utilisant toutes les ressources de l'industrie. D'autre part, elles étonnent parfois par le contraste apparent entre leur masse de plusieurs dizaines de tonnes, et l'extrême précision de l'usinage de certaines pièces et de leur montage (14).

(14) à la mise en place, la verticalité des axes était vérifiée au comparateur.

.../...

Paradoxe apparent également, entre la taille de certains engins pesant l'équivalent de trois ou quatre chars lourds et l'armement modeste qui y était installé, mais nombreux sont ceux qui ont étendu ce paradoxe à l'ensemble des ouvrages "CORF" eux-mêmes.

Tourelles tournantes ou tourelles à éclipse ?

En 1914, les cuirassements réglementaires installés dans nos ouvrages étaient soit des tourelles de 155 R, 75 R et mitrailleuses tournantes et à éclipse faisant du tir direct ou indirect, soit des tourelles simplement tournantes pour 1 canon de 155 court installées à contrepente et faisant exclusivement du tir indirect.

Les tourelles tournantes, également appelées "coupoles", sont plus vulnérables puisque l'embrasure ménagée dans la toiture reste constamment exposée, mais l'engin est par contre beaucoup plus simple et moins coûteux que son homologue à éclipse. On les réservait donc aux missions de tir indirect, en défilant les engins aux vues de l'ennemi derrière une crête ou un masque du terrain et en donnant à la collerette la forme d'une cuvette. Les solutions techniques adoptées pour ces engins, jointes à une construction très soignée, firent que leur comportement pendant la Grande Guerre fut absolument remarquable, même sous des bombardements d'un calibre très supérieur à celui pour lequel ils avaient été conçus.

.../...

Ces attaques n'ont affecté que des tourelles à éclipse mais notre service des cuirassements a pu tirer de leur robustesse une légitime fierté et une expérience précieuse : c'est peut-être sur ce point que nous avons abordé avec le plus de certitudes et d'avance les problèmes posés en 1926, par la "fortification permanente aux formes nouvelles".

Les divers notes et rapports établis par la "CDF" en 1926-27 sur les formes techniques de la fortification font essentiellement mention, en matière de tourelles, à des tourelles à éclipse pour mitrailleuses et pour "lance-bombes". Cependant, pour les "ouvrages à tourelles d'artillerie" la "CDF" admet que les "75 puissants" et les "canons longs", du fait d'une longueur de tube de 4 m et plus, devront être placés "dans des tourelles analogues à celles de la Marine" (15) c'est-à-dire tournantes.

Dans son rapport n° 25/F.A. du 12 février 1929 au sujet de la défense de la frontière du Sud-Est, la "CDF" intégre même à ses propositions le réemploi de 2 tourelles tournantes de 155 C destinées à l'origine (1913) à un fort de Toul, dont la guerre mondiale avait empêché le montage et qui étaient restées disponibles sur parc.

---

(15) note sur les formes de la fortifications destinée au conseil supérieur de la guerre n° 330/F du 16 mai 1927.

.../...

Jusqu'à présent, priorité était donnée au canon de flanquement sous casemate, la tourelle n'étant, dans la conception initiale, qu'un organe réservé aux missions d'action frontale, surtout en défense rapprochée.

Mais les idées concernant les formes techniques des organes de feu, firent de 1926 à 1928, comme on le sait, l'objet de plusieurs remises en cause. D'autre part, la "CORF" fut amenée à reconsidérer dans bien des cas, ces options initiales, souvent théoriques, à la lumière des exigences des cas particuliers qu'elle avait à résoudre de façon concrète.

A la 12° réunion (25.8.1928) la commission admet la possibilité de remplacer dans les ouvrages puissants, une ou deux tourelles de lance-bombes ou mitrailleuses par des tourelles de 75 ou 100 "afin de disposer de feux frontaux d'une portée supérieure à 4.000 m" lorsque l'ouvrage considéré n'est pas jumelé à un "ouvrage à tourelles". Quelques mois plus tard à la 20° réunion (21 mars 1929), la question de la définition de la masse oscillante de 2 canons obusiers de 75 sous tourelle arrive devant la commission : le colonel Marmion (16), chef du service des matériels de la fortification, soutenu par le général Belhague, fit adopter, à l'unanimité, la

---

(16) spécialiste hautement qualifié de ces questions, le colonel Marmion avait travaillé, vingt ans plus tôt aux cuirassements d'avant 1914.

.../...

tourelle à éclipse à deux tubes jumelés, non émergents. On a vu que ces options aboutirent à la tourelle pour 2 canons obusiers de 75 mle 1933 où le raccourcissement de 0,30 m de la bouche à feu déjà réalisé avec le 75 mle 32 de casemate, permettait de réduire d'autant le diamètre de l'engin, donc son prix de revient.

En étudiant le matériel de 145 à longue portée la "CORF" admettait cependant, dans ce cas d'espèce l'existence de tourelles tournantes quand cette solution était la seule possible. On sait que cette question n'entrant pas dans le cadre de la première urgence, n'aboutit pas, et n'apparaît, en fin de compte, que sous forme d'emplacements, réservés en 2° cycle, dans certains plans d'ouvrages (Sapey, Rohrbach, etc...).

Tourelle ou casemate ?

Mais, insensiblement, au fil des réunions (17), la tourelle -surtout la tourelle de 75- finit pas entrer systématiquement dans les plans de masse d'ouvrages.

---

(17) on avait d'ailleurs constaté à la lumière des premières réalisations, que le prix de revient d'un bloc tourelle de 75/33 était sensiblement le même (de l'ordre de 11 millions) que celui d'une casemate à 3 tubes. Or la capacité de tirer sur 360° apparut assez vite comme une nette supériorité malgré la présence d'un tube supplémentaire dans les casemates.
On était parti, à l'origine, sur les renseignements des années 1900-1914 où la tourelle de 75.05 coûtait 200.000 F et la casemate de Bourges, très rustique, 90.000 F seulement.

.../...

Que ce soit à Anzeling, à Brehain ou Fermont, l'implantation des casemates de flanquement pour canons-obusiers normalement prévues, se heurtant souvent à des difficultés de défilement ou de relief, la "CORF" était tout naturellement amenée à leur substituer des tourelles. Du même coup on pouvait faire une économie immédiate en rejetant en 2° cycle les tourelles d'action frontale. Comme on le reverra plus loin en détail, la doctrine d'emploi des tourelles a sensiblement varié de 1927 à 1931 : une lente prise de conscience des capacités de la tourelle, en particulier de sa possibilité d'agir sur toute la circonférence conduisit, en toute logique, à préférer un engin à deux tubes, peu visible, et tirant sur 360°, à la monumentale casemate à 3 tubes, au champ de tir réduit à 45° et bloqué par surcroît à 90° de l'ennemi.

Mais, on devait buter très vite sur le problème du prix de revient de l'artillerie d'ouvrage en général, et spécialement des tourelles : on verra quelles en furent les conséquences.

5.3.1 - Caractéristiques générales des tourelles

Qu'elles soient d'artillerie ou d'infanterie, toutes les tourelles adoptées par la "CORF" sont des engins à éclipse, de conception et d'organisation identiques, ne

.../...

différent que par les dimensions liées à celles de l'armement installé (18) et des dispositions particulières de détail.

Les 152 engins installés dans notre système fortifié se répartissent en 8 modèles, dont 5 modernes dérivés de l'excellente tourelle de 75 modèle 1905 (75/33, 75 R 32, 135, 81 et mitrailleuses), 2 sont des réemplois d'exemplaires disponibles de cette même 75 mle 05, et 1, le dernier en date (tourelle d'arme mixte et mortier de 50) est d'une conception un peu différente, nécessitant une description particulière

Une tourelle est constituée, à la partie supérieure d'une chambre de tir, reposant sur un pivot cylindrique soutenu, à la base par le balancier d'éclipse. Elle est installée dans un puits réservé dans le bloc, et la partie supérieure de ce puits est renforcée par une avant-cuirasse, énorme blindage en forme de tranche de sphère de 2 m de haut et 40 cm d'épaisseur (19) noyé dans

---

(18) on désigne en fait les modèles de tourelle par le type d'arme qu'ils abritent.

(19) les avant-cuirasses étaient les seules parties de nos tourelles d'avant 1914 ayant accusé des faiblesses du fait du tir ennemi. Celles des tourelles de 75 avaient, en effet, été réalisées en fonte dure, par économie, au lieu d'acier moulé. Des voussoirs s'étaient brisés sous les coups de 420. Ce n'est qu'en 1913 -donc trop tard- qu'on décida de les réaliser en acier moulé.

.../...

le béton et formant margelle. La chambre de tir, qui abrite l'armement, les affûts et parfois un poste de pointage, est constituée par une muraille cylindrique de 30 cm d'épaisseur, recouverte d'une toiture, également de 30 cm, fixée sur la muraille blindée.

La muraille blindée protège la partie émergeante de la tourelle pendant le tir et donc exposée aux coups. Elle repose sur une virole en tôle, correspondant à la partie non émergeante protégée par l'avant-cuirasse. Le tout est porté par un pivot cylindrique vertical dans lequel passent les gaines de descente des douilles et contrepoids d'équilibrage du plancher mobile et des pièces lorsqu'il en existe.

Le pivot repose à la base sur un gros roulement à galets coniques constituant la liaison entre le système d'éclipse et les parties tournantes. Ce roulement porte, par l'intermédiaire de deux bielles(20) sur la tête du balancier d'éclipse, sorte de bras de levier à l'autre extrémité duquel est accroché le contrepoids d'équilibre. Le balancier oscille autour d'un axe horizontal (21) placé aux 4/5° de sa longueur, côté pivot de façon à jouer le rôle de bras de levier et à limiter les dimensions du contrepoids.

---

(20) ces bielles transforment le mouvement de rotation de la tête de balancier en mouvement de translation linéaire permettant à la tourelle de monter ou de descendre

(21) on n'avait pas repris le système oscillant de la 155 Galopin modèle 1890 pour reprendre le système à axe réel de la 75 mle 1905, plus simple.

.../...

La tourelle est maintenue en position rigoureusement verticale (22) par deux guidages, l'un supérieur scellé dans la paroi du puits en-dessous de l'avant-cuirasse, l'autre inférieur, solidaire de la poutraison métallique du plancher intermédiaire du bloc, au niveau de la base du pivot. Ce sont des bagues en bronze où la tourelle coulisse et tourne à frottement doux.

La toiture déborde légèrement de la muraille et comporte un chanfrein qui, lorsque la tourelle est éclipsée, vient s'appuyer sur le chanfrein correspondant de l'avant-cuirasse réalisant ainsi un dispositif formant un peu carapace de tortue.

Le poste du pointage se trouve soit accroché à mi-hauteur du pivot (75 R 32) soit au niveau du plancher de l'étage intermédiaire (81, 75/33, 135) soit dans la chambre de tir (75/33, mitrailleuse 75,05 etc...) la tourelle de 75/33 est la seule à avoir 2 postes de pointage, dont l'un prioritaire dans la chambre de tir, avec lunette de tir direct, permettant à la tourelle de combattre à vue comme un char de bataille.

- - - -

La plupart des tourelles ont leurs systèmes de manoeuvre (éclipse, rotation, pointage en hauteur) mus par l'électricité (23), doublés par des commandes manuelles (sauf les anciennes tourelles 1905 remployées en tourelles de 75 ou d'armes mixtes). Compte tenu de l'équilibrage remarquable des engins et de la facilité de manoeuvre à bras (24), cette disposition était presque un luxe superflu, compliquait sérieusement les installations et augmentait sensiblement le prix de revient (25), le gros intérêt de ce perfectionnement étant de permettre une mise en oeuvre rapide et sans effort par un personnel réduit.

Les tourelles possédent une circulaire graduée (26) de pointage en direction scellée sur la paroi du puits et parcourue par un bras télescopique, avec vernier, fixé au pivot de l'engin. Compte tenu de la longueur de la circonférence (plus de 12,50 m pour une 75/33) on arrive ainsi à une précision absolue dans l'orientation.

---

(23) moteurs à courant continu, permettant des vitesses de rotation variables. Ce point implique d'installer, en amont, des groupes convertisseurs

(24) la 75/33, la plus grosse des engins "CORF" représente plus de 116 tonnes de masse mobile (sur un poids total de 265t) On la manoeuvre en éclipse et batterie d'une seule main et sans effort

(25) L'électrification nécessitait le transport et le montage dans les ateliers Sautter-Haclé ou Breguet, chargés de l'opération puis démontage et transport jusqu'au point d'installation

(26) ces circulaires étaient repérées par rapport au Nord Lambert. Après la guerre, on les a déplacées pour les repérer par rapport au nord UTM adopté par l'OTAN. L'inscription UTM 32 est alors portée (pour le N.E.)

.../...

De part et d'autre du pivot, on trouve la ou les "norias" ou monte-charges permettant l'envoi des munitions à la chambre de tir. Elles sont évidemment appropriées aux chargeurs ou aux projectiles à transporter.

Des sécurités empêchent le tir lorsque la tourelle n'est pas montée en batterie et les embrasures démasquées.

Ces embrasures percées dans la muraille, recoivent les rotules à bague étanche emprisonnant la bouche des pièces. Lorsqu'il y a une lunette de tir, celle-ci a un créneau spécial situé entre les 2 bouches à feu.

Les tourelles sont construites en une seule taille, correspondant exclusivement à des blocs en protection 4 (3,50 m de dalle) ce qui est logique, du fait qu'elles pouvaient être considérées comme objectifs prioritaires de l'artillerie lourde énnemie.

Les masses totales (parties fixes et mobiles comprises) vont de 95 tonnes pour la tourelle de mitrailleuses à 265 t pour la 75/33).

Pour des raisons de fabrication et de transport, les avant-cuirasses se décompcsent en plusieurs voussoirs s'assemblant avec un luxe de précautions particulier. Dans le même ordre d'idée, la fixation des calottes sur les murailles se faisait par des boulons-prisonniers se vissant dans des trous dont le filetage n'était exécuté qu'après montage des pièces, ceci pour éviter la moindre cause de jeu.

.../...

Le blindage des chambres de tir est doublé, à l'intérieur, de 3 feuilles de tôle forte destinée à éviter toute projection d'éclat de métal (ménisque).

5.3.2 - Dispositions particulières aux divers modèles

5.3.2.1 - 75/33 (planches 22 et 44)

2 postes de pointage, dont l'un dans la chambre de tir entre les 2 pièces. Compte tenu des dimensions (diamètre de 4 m) la toiture a été réalisée en 2 pièces assemblées à rainure et languette (comme les 155 mle 1890 et 1907). Plancher de la chambre de tir mobile en hauteur et équilibré (comme pour les 75/32 et 33 de casemate).

Les 16 tourelles du Nord-Est étaient équipées de pièces à culasse semi-automatique, dispcsition permettant de réduire de 5 à 3 le nombre de servants de la chambre de tir. Nombre d'exemplaires installés : 21 (27) numérotés de 201 à 221.

5.3.2.2 - 75 R 32

Chambre de tir aveugle. La lunette périscopique de tir placée entre les 2 pièces aboutit à un poste de pointage unique accroché à mi-hauteur du pivot, à l'étage intermédiaire et assurant à la fois le tir direct et le tir indirect. 12 exemplaires mis en place(n°s 401 à 412).

(27) plus d'une quinzaine d'engins étaient en outre prévus en 2° cycle.

.../...

5.3.2.3 - 135 M 32 (planche 22)

La tourelle, ne faisant que du tir indirect en site positif (+ 11 à + 50 g), est implantée dans une cuvette qui la rend à peu près invisible. Pour éviter les difficultés d'introduction d'un projectile pesant (19 kg) dans une culasse toujours en position basse, on a ajouté au pointage en hauteur une position de chargement à angle constant (+ 9 g) combinée avec un dispositif "à basculeur", prenant la munition au poste haut de la noria et, par simple rotation, le présentant devant la culasse. Nombre d'exemplaires installés : 17 (28) n°s 101 à 117.

5.3.2.4 - 81 mle 32

Comme pour le matériel de casemate, le 81 tire à angle constant. Cette disposition a permis de réduire l'embrasure à un simple orifice percé à 45° dans la muraille et de supprimer les commandes mécaniques de pointage ou hauteur, et les contrepoids des pièces.

Par contre, le dispositif de réglage en portée est indépendant pour chaque tube et permet donc un encadrement de l'objectif. Tourelle installée en cuvette, invisible à quelque distance. Il n'y a, évidemment pas de dispositif d'évacuation des douilles.

Contestée par certains membres de la "CORF" lors de la définition du mortier de 81 de région fortifiée,

---

(28) plus ou moins 6 engins (dont 2 sur les Alpes) prévus en 2° cycle et non construits.

.../...

en raison de la disproportion apparente entre le prix de revient d'une tourelle par rapport à la rusticité de deux tubes lisses de portée modeste la tourelle de 81 s'est révélée comme un excellent engin de défense rapprochée. La décision de rejeter en 2° cycle, pour raison financière, les tourelles prévues dans les petits ouvrages des secteurs Est-Nied et Crusnes d'abord, des nouveaux fronts d'autre part, fut une erreur regrettable commise par la "CORF". Nombre d'exemplaires installés : 21 + 1 en cours de montage, à l'ouvrage de Plan-Caval (Alpes Maritimes). Cette dernière récupérée après 1945, vint remplacer celle détruite au Four à Chaux. (numéros 301 à 321).

5.3.2.5 - Tourelle de mitrailleuses

Armement d'origine : 2 mitrailleuses Reibell MAC 1931 T auxquelles on était, entrain, en 1939, d'ajouter 1 canon de 25 mm raccourci antichar (arme mixte).

Le dispositif de pointage indirect comporte la possibilité d'y incorporer une tôle découpée reproduisant le panorama à l'entour et permettant de battre automatiquement les abords en cas d'attaque de nuit.

61 exemplaires posés en 1939, tous prévus pour être transformés en "tourelle d'arme mixte", n° 001 à 061.

.../...

5.3.2.6 - Tourelle de 75 R 05 améliorée

Tourelle de récupération à exemplaire unique installée par raison d'économie à l'ouvrage du Chenois (SF Montmédy). La transformation a surtout porté sur un renforcement de la protection (avant-cuirasse) et une modification de l'affût permettant aux pièces de tirer sous l'angle de + 30° ; (au lieu de + 13° à l'origine) et à la portée maxima de passer à 8.200 m (29).

Mais, la puissance de feu limitée de cet engin, jointe à bien d'autres facteurs, ne lui permit pas, en mai 1940 de couvrir convenablement le petit ouvrage de la Ferté et d'empêcher sa mise hors de service par les troupes allemandes.

La tourelle, sabotée par son équipage avant évacuation sur ordre, fut démantelée ensuite par les allemands : les renseignements détaillés manquent à son sujet.

5.3.2.7 - Tourelle 75.05 transformée en 2 armes mixtes (30)

Même origine que la précédente, sauf qu'on eut le tort de remplacer les 2 obusiers de 75 par 2 armes mixtes

---

(29) selon un ancien Officier du S.M.F. on envisageait en 1940 de faire subir cette transformation aux tourelles de 75 installées dans les forts de la place de Belfort

(30) numéros d'engins obtenus en ajoutant 500 au numéro origine de la tourelle d'avant 1914.

.../...

à pointage autonome. Chaque arme mixte a sa propre lunette de tir, il existe en outre une lunette périscopique installée entre les deux armes et aboutissant à l'étage intermédiaire (comme pour la 75 R 32) à la disposition du pointeur.

. Cet engin résulte de la priorité, donnée par la "C.O.R.F." pour des raisons financières, aux feux d'infanterie. Il est indéniable qu'on aurait dû les conserver en tourelles de 75 donc avec leurs possibilités origine de lutte contre le personnel, quitte à les installer dans des blocs d'artillerie à dispositions simplifiées plus économiques. Nombre d'exemplaires installés : 12

5.3.2.8 - Tourelle d'arme mixte et mortier de 50

Dernière venue de la gamme des tourelles, cet engin diffère assez sensiblement des autres modèles pour qu'on s'y arrête quelque peu.

Conçue un peu comme engin d'infanterie " à tout faire ", elle abrite une arme mixte capable de lutter en tir tendu contre le personnel et les chars de combat, un mortier de 50 mm permettant d'agir en tir courbe contre le personnel abrité, et un périscope permettant d'observer même une fois l'engin éclipsé.

Des deux versions étudiées (tourelle tournante et tourelle à éclipse) la version à éclipse a été seule adoptée et réalisée en 7 exemplaires, dont un était en

.../...

cours de montage au bloc 9 d'Anzeling (numéros 601 à 607).

Le cuirassement est monolithique (muraille et toiture d'une seule pièce). Le système d'éclipse, au lieu d'être constitué d'un balancier rigide et d'un contrepoids, comporte 3 contrepoids disposés à 120° et reliés au pivot par chaînes, ce qui tend à réduire les dimensions du bloc.

Il n'est pas à exclure, sans que nous en ayons eu la preuve formelle, que cet engin aurait remplacé les tourelles de mitrailleuses dans les blocs prévus en 2° cycle, si ceux-ci avaient été réalisés.

Il serait vraisemblabement superflu d'en dire plus : ces quelques éléments permettent d'apprécier la finition remarquable des engins conçus par les ingénieurs militaires du SMF et combien il avait été tenu compte, dans leur étude, des enseignements de la Grande Guerre. Qu'il s'agisse de la tourelle de 75 de Fermont, massacrant à bout portant les vagues d'assaut allemandes, ou des tourelles d'armes mixtes de Maubeuge luttant désespérément contre les 88 Flak, tous nos engins se sont très brillamment comportés au feu (31) : on ne peut que regretter leur rareté.

---

(31) la prétendue "défaillance" de la tourelle du bloc 2 de la Ferté paraît relever d'une cause toute autre que mécanique et que nous ne pouvons évoquer ici.

.../...

De 1890 à 1914 on avait installé dans l'ensemble du système Séré de Rivières 169 tourelles, dont 6 de 155 long à éclipse, 12 de 155 R 07, 57 de 75, 83 de mitrailleuses, 2 de 57 non transformées, 5 de projecteurs, 4 coupoles de 155 de divers modèles : avec 152 engins, la "CORF" n'a pu mieux faire.

.../...

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES DIFFERENTS TYPES

DE TOURELLES

A = Diamètre hors tout de la calotte
B = Epaisseur de la calotte
C = Epaisseur de la muraille
D = Emergence totale en batterie
E = Poids des parties fixes
F = Poids des parties mobiles
G = Poids total
H = Nombre d'exemplaires installés - cotes en millimètres - Poids en tonnes

Type	A	B	C	D	E	F	G	H
Tourelle de mitrailleuses	1980	300	300	930	31,3	64,6	95,90	61
Tourelle d'arme mixte et mortier de 50	2550	350	300	1130	65,65	85,5	151,15	7
Tourelle 2 armes mixtes (ex 75-05 transformé	2900	285	185	1030	46,8	88,6	135,4	12
Tourelle de 81	2350	300	300	608	42	82,6	124,6	21
Tourelle de 75/33	4000	350	300	1260	134,4	130,6	265,0	21
Tourelle de 75 R 32	3040	300	300	1020	87,6	101,1	188,7	12
Tourelle de 135	2900	300	300	1050	66,25	97,25	163,5	17

5.4. - Cuirassements divers

5.4.1 - Cloche "Digoin"

Il s'agit en fait, de l'ancienne cloche observatoire d'avant 1914. Un exemplaire, disponible sur parc, a été remployé (au même titre que certaines tourelles de 75 R 05) dans l'ouvrage "CORF" du Gondran E (Briançon) en un site où elle pouvait rendre des services sans présenter de risques particuliers (blindage : 20 cm).

Plusieurs autres engins de ce type ont été utilisés dans des blocs M.O.M. de la fortification de campagne 1935-39.

5.4.2 - Casemates Pamart (planche 63)

Sorte de casemate cuirassée à 2 embrasures conçue et réalisée en 1916 pour le renforcement des forts de Verdun. Quelques exemplaires, non montés à l'époque (32) furent utilisés, sur les positions, dont deux à l'ouvrage "CORF" de Plate-Lombarde (Ubaye). Normalement prévue pour la mitrailleuse de 8 mm de campagne.

Les créneaux étaient, dans le sud-est, transformés en créneaux GFM "A" par adjonction d'un équipement rapporté

---

(32) En 1930 (rapport 426 du chef du Génie à Verdun) il restait au Champ de Mars, à Verdun, 8 engins disponibles auxquels s'ajoutent 5 autres stockés à Digoin soit 13 (A.I.G.V.). Nous en avons retrouvé 12 réutilisés entre 1932 et 1939.

.../...

Protection contre le coup isolé de 220 mm.

Comme pour la cloche Digoin, on rencontre quelques uns de ces engins dans les organisations d'intervalle.

5.4.3 - Cloches "C", Héronfontaine etc... pour mémoire.

Ces engins relatifs à la fortification de campagne renforcée seront étudiés plus loin, avec cette rubrique (chapitre IX).

5.4.4 - Portes blindées (planche 27)

Destinées à résister au tir dans certains cas, et au souffle des projectiles, les portes blindées sont en fait des cuirassements et ont d'ailleurs été conçues par le S.M.F. au même titre que les tourelles et les cloches.

Uniformément réalisées en acier de 30 mm d'épaisseur elles existent en 34 variantes, adaptés à 20 dimensions différentes de baies, les 34 variantes s'expliquant, à dimensions identiques, par des sens d'ouverture différents (à droite ou à gauche) la présence ou non d'un dispositif d'étanchéité au gaz, le passage ou non d'une voie ferrée, avec ou sans traction électrique etc...

A épaisseur constante, la résistance de ces portes, au souffle est évidemment inversement proportionnelle à leur dimensions. Certains modèles comportent des bras de force, d'autres une trappe d'issue de secours, d'autres ont leur ventail unique divisible en deux moitiés

.../...

superposées (pour pallier un coincement). La plupart comporte un créneau de fusil mitrailleur, avec volet étanche.

Dans le cas de portes donnant à l'extérieur, l'étanchéité est assurée par un joint en cuir qui s'écrase sur le dormant sous l'action de verrous intérieurs à section elliptique, formant excentriques.

La plupart des portes sont du type à gonds, sauf pour les entrées des munitions à grande section (gros ouvrages) dotées de portes roulantes à deux vantaux suspendus à un monorail et munies, en outre, d'un portillon à personnel.

Quoi qu'il en soit, et sans entrer plus avant dans les dispositions particulières de chaque type, il est évident que le nombre de dimensions de baies, -et par voie de conséquence, de modèles de portes et de grilles- était beaucoup trop élevé et aurait pu être réduit d'au moins moitié, sous réserve pour la "CORF" de disposer du temps nécessaire à coordonner à fond les plans de détail et à normaliser les types de portes nécessaires.On sait que ce ne fut pas le cas.

5.4.5 - Cloches de prises d'air

Sorte de champignon métallique, scellé sur presque toute sa hauteur dans la dalle du bloc et percé, au sommet de quatre ouvertures grillagées. Cet engin est

.../...

destiné à protéger le débouché des orifices d'aspiration d'air et d'évacuation d'air vicié des blocs enterrés ne possédant pas de façade verticale, comme par exemple, la plupart des blocs-tourelles.

L'une d'elles (ouvrage de Schoenenbourg - Bloc 6) a été arrachée en juin 1940, par un coup direct de 420 mm.

.../...

TABLEAU RECAPITULATIF

des différents types de grilles et portes blindées

(par ordre alpha numérique des types)

Désignation du type	Baie obturée (m)		Porte		Grille	Nombre de panneaux par vantail	Destination
Portes à gonds	Largeur	Hauteur	Etanche	Non étanche			
1	1	2,35	x			2	Entrées des casemates du Rhin
1bis	1	2,30	x			2	-d°-
1ter	0,8	1,80	x			2	Entrées des casemates à flanquement simple
1quater	1	1,95	x			2	Entrées d'abris sans fossé
2	0,8	1,95	x			1	Entrées casemates à flanquement simple et casemates de 81
2bis	1	1,95	x			1	Entrées d'abris avec fossé
3	0,8	2,4		x		1	Ent.casemates à flanquement simple
3bis	0,8	2,4		x		1	Ent.casemates de 81
3ter	1	3,15		x		1	Ent. abris
3quater	1	2,40		x		1	
4A	1,5	1,95	x			1	Ent. des petits ouvrages non desservis par camions
4bis	1,5	1,95	x			1	EH des gros-ouvrages (couloir d'-1,5m)
4ter	1	1,95	x			1	EH des gros-ouvrages (couloir d'-1m)
4quater	0,8	1,95	x			1	Entrées d'-ouvrages accessibles aux camionnettes (ALPES)

.../...

5	1,5	1,95		x		1	Porte intérieure doublant la porte n° 4
6	Pour mémoire : porte provisoire en bois						P.M.
7	0,7	1,80	x			2	Pour issue de secours type H
7bis	1	1,80	x			2	pour issue de secours type G
8	0,7	1			x		Précède la porte type 7
8bis	0,7	0,7			x		Précède la porte type 11
9	1,5	1,95			x		Précède la porte 4 bis
9bis	1	1,80			x		Précède la porte 7bis
9ter	1	1,95			x		Précède la porte 4ter
9quater	0,8	1,95			x		Précède la porte 4quater
10E	1,5	2,5		x		1	Portes de défense intérieure de galerie voûtée
10	1,5	2,5		x		1	-d°-
10bis	1,20	2,35		x		1	-d°-
10ter	1	2,35		x		1	-d°-
10quater^{E}	1,5	3,00		x		1	-d°-
10quater	1,5	3,00		x		1	-d°-
11	0,70	0,90	x			1	Issue de secours des ALPES
	Portes blindées roulantes						
A A^{E}	2,5	3,07	x				Portes d'entrées des munitions (suivant gabarit de galerie)
A1bis							
A1bis^{E}	3	3,07	x				
B-BE	2,5	3,07		x			
C-CE	2	2,20		x			
BH-CH							

TABLEAU RECAPITULATIF

des différents types de grilles et portes blindées

(par ordre croissant des dimensions de baie)

N° d'ordre	Largeur	Hauteur	Types de portes (P) ou de grilles (G) correspondants
1	0,70	0,70	G - 8bis
2	0,70	0,90	P - 11
3	0,70	1,00	G - 8
4	0,70	1,80	P - 7
5	0,80	1,80	P - 1ter
6	0,80	1,95	P2 - P4 quater - G9 quater
7	0,80	2,40	P3 - P3bis
8	1,00	1,80	P7bis - G9bis
9	1,00	1,95	P1 quater - P2bis - P4ter - G9ter
10	1,00	2,30	P1 bis
11	1,00	2,35	P1 - P10 ter
12	1,00	2,40	P3 quater
13	1,00	3,15	P3 ter
14	1,20	2,35	P10 bis
15	1,50	1,95	P4 A - P4 bis - P5 - G9
16	1,50	2,50	P10 et 10 E
17	1,50	3,00	P10 quater - P10 quater E
18	2,00	2,20	P "C" - P "CE" - "CH"
19	2,50	3,07	P "B" - P "BE" - P "A" - P "AE" P "BH"
20	3,00	3,07	P "A1bis" - P "A1bis E"

NOTA : le sigle E signifie le passage de la traction électrique

- Pour les portes à gonds, la lettre A signifie que la porte s'ouvre en sens inverse que celle du même type non affecté de ce sigle.
- Pour les portes roulantes "A" signifie le passage d'une voie de 0,60.

5.5. - Les cuirassements à l'étranger

5.5.1 - Belgique

Malgré son ampleur beaucoup plus réduite, la fortification belge moderne est la seule a pouvoir soutenir la comparaison avec les réalisations françaises, en ce qui concerne la masse, la technicité et le rôle des cuirassements construits. On trouve dans les ouvrages de la position fortifiée de Liège, des embrasures cuirassées de casemate pour canon de 75 mm, présentant le même défaut d'émergence, de volée que notre 75/29, et des trémies monobloc pour canons de 60 mm et 47 mm antichars. Les créneaux de casemate pour mitrailleuses et fusils-mitrailleurs sont du type à rotule, assez proches de notre créneau "B" mle 1940.

On a vu que les belges avaient en outre installés en casemate des mortiers de 81 mm de fabrication française, mais dont les trémies à plus grand champ de tir en direction (90° au lieu de 45°) sont, elles, belges. Nous n'avons pas relevé, à leur propos, d'erreurs flagrantes de conception : les dégâts subis en 1940 tiennent à d'autres causes.

Par contre, il n'existe que 2 types de tourelles modernes.

a) les tourelles tournantes pour 2 pièces de 120 mm (33) construites en 3 exemplaires (1 à Eben Emael,

(33) angle de tir maximum 45° portée : 14,5 Km

.../...

2 à Battice). La coupole, de grande dimension (5,75 m de diamètre) est en fait réalisée, pour des raisons de fabrication, de deux calottes sphériques, en 3 parties chacune, superposées (34) pour arriver à une épaisseur totale de toiture de 590 mm reposant sur une courte muraille d'un mètre de haut et 500 mm d'épaisseur, elle-même protégée par une avant-cuirasse en 9 voussoirs.

Ces monstres lents, sourds et aveugles destinés à l'action à moyenne portée, n'étaient pas viables, comme on pouvait s'en douter. Celle d'Eben Emael fut aisément mise hors de service par charges posées, et il est probable que les projectiles de siège de gros calibre ou bombes d'avion, employés selon les méthodes d'attaque traditionnelles, seraient arrivés sans doute assez rapidement au même résultat.

Sans préjuger de la conception de détail des engins français analogues, un moment envisagés (coupoles de 145 court ou long)mais non réalisés, il semble bien qu'on puisse donner raison à la "CORF" de s'en être tenue exclusivement aux tourelles à éclipse de petites dimensions.

---

(34) entre les deux blindages principaux on trouve des feuilles de tôle intercalaires et une couche de feutre amortisseur. Tout concourt à donner à cet ensemble une dangereuse hétérogénéité.

.../...

b) Tourelles à éclipse pour 2 c 75mm mle 34 (9 exemplaires) (35)

Leur organisation diffère peu des tourelles de 75 françaises, sinon par le mode d'assemblage de la toiture et de la muraille, et des détails des mécanismes.

Plus fortement blindées que leurs cousines françaises (toiture de 450 mm, muraille de 400) elles n'ont pourtant lors des combats de 1940, joué qu'un rôle modeste, apparemment très en-dessous de leurs possibilités intrinsèques. La seule tourelle restée intacte à Eben Emael n'a pu que retarder l'échéance finale, tandis qu'on reste assez étonné de la facilité avec laquelle, à Neufchâteau les 88 purent, à courte distance, cribler de coups, les tourelles. Ceci sans parler de nombreuses autres anomalies relevées dans les récits officieux (36) : absence de tubes de rechange, faiblesse des dotations de munitions etc...

En fait, les belges ont surtout pâti d'une série de lacunes dans la conception de leur système : absence de tourelles de 81 mm et de mitrailleuses qui auraient dû compléter comme en France les engins plus gros et les soulager d'une partie de leurs missions, exactement comme les petites unités doivent accompagner les navires de ligne.

---

(35) angle de tir en hauteur de 8 à 38° - portée : 10.000 m

(36) voir à ce sujet -avec les plus prudentes réserves- les plaquettes ronéotypées éditées par les Amicales d'Anciens de Battice et Neufchâteau (sans date).

.../...

- Eloignement excessif des ouvrages, rendant illusoire l'appui réciproque à limite de portée

- Trop grande fragilité des organisations -type de campagne en "dur"- assurant l'observation et la continuité des feux entre les ouvrages principaux, ainsi rapidement isolés et rendus aveugles

- Quant aux cloches, on trouve une assez grande variété de modèles, dont des cloches de mitrailleuse, 47 antichar (Neufchâteau) et surtout observatoires. Il ne paraît pas avoir été envisagé de cloches genre GFM françaises : malgré toutes les faiblesses de ces engins, un système de défense systématique des dessus des gros ouvrages aurait pu vraisemblablement obliger les Allemands à renoncer, à Eben Emael, à leur audacieuse attaque par air. Ceci étant dit, les cloches belges, subirent les mêmes dégâts, du fait des pièces antichar que les cloches françaises et exactement pour les mêmes raisons.

A noter, en Belgique, l'existence de projecteurs cuirassés sous casemate, envisagés en France mais réalisés tardivement et seulement en postes extérieurs. Des appareils sont installés dans un cyclindre vertical blindé sur environ les 3/4 de sa circonférence et engagé dans une trémie en acier.Pour éclipser le projecteur il suffit de le faire tourner sur lui-même de 180°. On le rencontre dans les coffres de défense de fossé et les petits blocs ayant

.../...

une mission d'interdiction. Il y a là, à porter à l'actif des Belges, un dispositif qui aurait facilement pu être réalisé en France.

Il convient enfin de mentionner la modernisation d'une partie des anciens forts de 1888 de Liège et de Namur et la réactivation partielle des cuirassements d'époque (anciennes coupoles de 210 mm, 150 mm, 120 mm, tourelles à éclipse pour 57 mm) avec remplacement des canons par des pièces plus modernes (105, 75, mitrailleuses). C'était se donner beaucoup de mal et de dépense pour un bien maigre résultat. Déjà périmées en 1914 du point de vue de l'épaisseur et de la qualité du métal, les vieilles tourelles l'étaient à fortiori en 1939, leur visibilité restant en outre la même. Elles furent littéralement mises en pièces par les 88 Flak et les bombes de Stuka. Là aussi, il faut reconnaître que la France avait été plus prudente en limitant ce genre d'opération au réemploi de tourelles de 75.05 qui présentaient encore de solides garanties en 1939, surtout installées dans des bétons modernes. Or, de nos anciennes places de 1914 dont les parties les plus récentes étaient beaucoup plus fiables que les ouvrages de Brialmont, on n'avait envisagé que la modification des affûts des 75 de tourelle pour tirer à + 30°.

.../...

5.5.2 - Allemagne

La conception allemande d'une fortification dispersée simple, vite construite et utilisable par des unités de ligne non spécialisées ne disposant que de l'armement banalisé, fixait dès le départ les limites d'emploi et le degré de technicité des cuirassements. Dès 1934 (37) l'inspection des fortifications et les services techniques de l'armement reprennent, en Allemagne, l'étude théorique de cette question conjointement avec l'industrie lourde, dans la perspective de futures réalisations. Dès la fin de l'année, des essais ont même lieu en polygone, non sans mal, compte tenu des difficultés créés par le désarmement imposé par le traité de Versailles et l'absence de pièces de gros calibre nécessaires aux tirs d'épreuve.

Les premiers modèles adoptés sont datés de 1935 et paraissent avoir été étudiés pour la position du Maïn, avant la mise en chantier du Westwall proprement dit.

Malgré la présence de 49 modèles de tourelles tournantes (10 d'infanterie, 39 d'artillerie) dans le répertoire de la nomenclature allemande (38) aucun engin réellement de forteresse n'a été signalé ni sur le Westwall ni sur l'Atlantikwall. Seules quelques batteries lourdes de côte de Marine comportent soit des tourelles provenant de navires en construction, soit des tourelles construites avec

---

(37) Gal Der Pioniere Förster. "Das Befestigungswesen" Annexe 7 page 116. Neckargemünd 1960 Kurt Vowinckel Verlag.

(38) Kennzifferliste fur P. Teile. Stand 1.1.1944

.../...

des éléments (plaques de blindage) provenant de récupération : c'est le cas des batteries Karola (ile de Ré), de la batterie de l'ile de Groix, des batteries Mirus (iles anglo-normandes) etc... (39). Ce sont des cas rares et qui, en outre, sortent du cadre de la présente étude (40).

L'artillerie sous casemate équipée de boucliers enveloppants dans le cas de pièces de marine sur affût à pivot central et grand champ de tir. Les pièces de campagne des blocs de l'armée de terre étaient dépourvus de blindage d'embrasure (41), et pouvaient difficilement en recevoir, du fait du débattement de la volée d'une part, et de la variété de pièces utilisées.

Par contre, les cloches sont relativement répandues dans la fortification allemande. On trouve essentiellement :

a) des cloches de mitrailleuses à 6 créneaux (2 mitrailleuses indépendantes) avec périscope et diascopes. 360° de champ de tir.

---

(39) il existe également des coupoles légères pour canons de DCA de 105 en particulier, ce ne sont pas des tourelles au sens traditionnel de la fortification. Nous ne les citons que pour mémoire

(40) Il existe au Fort Vert, près de Calais une tourelle tournante en béton armé sur embase métallique. On sait, par ailleurs, que les Allemands étaients en train d'étudier en 1944 une tourelle tournante en béton précontraint (Amirale Ruge "Rommel face au débarquement 44")

(41) il existe dans le catalogue des plans type de l'Atlantikwall (1942) un bloc type 663 (a et b) pour obusier de 100 mm et mitrailleuse sous casemate cuirassée. Il ne semble pas avoir été réalisé.

.../...

Les mêmes à 3 créneaux et une mitrailleuse (180°)
Les mitrailleuses (34 ou 42) sont montées sur affût spécial à lunette et 1/2 rotule d'embrasure.

b) des cloches observatoires d'infanterie à vision directe (Kleinstglocke), d'autres, plus grosses avec épiscopes et périscopes
- des observatoires d'artillerie avec diascopes et périscopes (42)

c) des cloches à embrasures verticales pour lance-grenades de 50 mm modèle 36, à alimentation manuelle ou électrique.

d) des cloches de récupération, surtout tchécoslovaques trouvées, dans les dépôts en 1938-39 : soit cloches de mitrailleuses, soit observatoires. Les catalogues allemands donnent, à la date du 1.1.44, sous n° FPzT 3063 (883 PZ) la nomenclature d'une cloche JM française de 20 cm et sous n° FPzT 1919 (884 P7) celle d'une cloche observatoire de 17 cm : les engins sont

---

(42) il existe des observatoires à vision directe sous casemates cuirassées composée d'une toiture et d'une muraille formant caisson, et d'autres plus sommaires sous plaque de toiture percée d'une fenêtre pour le passage des jumelles à ciseaux. Certains postes directeurs tirs importants de la marine comportent deux cloches observatoires à vision directe et périscopiques accouplées (Batterie de Noirmont à Jersey, Batterie de la Coubre près Royan)

.../...

indiqués comme non encore disponibles et de fait nous ne connaissons pas d'exemples de cuirassements "CORF" réutilisés par les Allemands (43) bien que cette opération ait été envisagée tardivement semble-t-il. Après guerre, on a retrouvé, dans divers parcs, de nombreuses cloches récupérées par les Allemands. Elles furent rassemblées par le Génie français au dépôt de Neubourg (Bas Rhin) où nous avons eu l'occasion de les voir en 1965 : il y avait un grand nombre de cloches lance-grenades allemandes, quelques rares cloches GFM "B" d'arme-mixte (44) et "C" françaises, quelques cloches belges ou hollandaises. Or, il semble bien que toutes les cloches démontées dans nos ouvrages "CORF" se trouvaient dans ce dépôt.

Les cloches allemandes sont généralement plus vastes et plus épaisses que leurs homologues françaises. Les quelques grandes catégories évoquées plus haut comportent de nombreuses variantes correspondant aux différents degrés de protection, aux différents constructeurs, à des modifications, des équipements différents etc... et sont assorties à différents types de cuvelages et même d'embases.

---

(43) malgré ce qu'affirme Paul Virilio dans "Bunker Archéologie" page 178 (Paris Centre Georges Pompidou 1975)

(44) provenant du démantèlement des ouvrage de Maubeuge-Valenciennes

.../...

A titre indicatif, l'épaisseur des cloches de mitrailleuses varie de 26 à 47 cm et plus suivant les protections (B ou A1 ou A) et leur diamètre intérieur atteint 2,40 m.

Le maximum paraît avoir été atteint, en la matière, par la cloche observatoire de l'ouvrage d'Istein de 3,80 m de haut, 65 cm d'épaisseur et d'un poids de 105 tonnes d'une seule pièce.Le transport à pied d'oeuvre en 1938, prit trois semaines depuis la gare la plus proche. Sa destruction, en 1948, nécessita une charge intérieure de 600 Kg d'explosif.

L'ensemble des divers types et variantes (dont plusieurs à l'étude ou abandonnés se montent (45) à un total de 104 dont 67 cloches actives, 18 observatoires d'infanterie, 19 observatoires d'artillerie. Ce chiffre peut surprendre mais il s'agit d'un récapitulatif général de modèles évolutifs et en fait normalisés et souvent interchangeables, ne différant que par des détails.

A noter que les Allemands n'avaient pas à proprement parler de cloches correspondant à la cloche de guetteur fusilier mitrailleur française. Organe très spécialisé, la cloche allemande est installée seule (46) dans un bloc conçu tout exprès qui abrite ses servants,

---

(45) à la date du 1.1.44

(46) sauf pour les "B Werke" de la ligne d'arrêt de certains tronçons du Westwall.

.../...

et dont elle constitue l'élément principal.

A part la petite cloche de guet, elle ne constitue pas l'élément secondaire de surveillance et de défense frontale d'un organe constitutif qui lui, assure la mission principale. En Allemagne, la cloche est l'organe d'action principal et se trouve intégrée à ce titre à la ligne de défense.

Les cloches allemandes ne comportent pas de doublage en tôle comme nos cloches modèle 34, mais un simple revêtement insonorisant. Mais, à visibilité identique(et vulnérabilité consécutive) les cloches allemandes paraissent mieux conçues que les cloches françaises et surtout les cloches GFM "A". Elles sont plus spacieuses, mieux blindées et dotées d'obturateurs de créneau très robustes n'existant que dans nos cloches d'arme mixte. En outre, on ne trouve pas, comme en France l'affaiblissement de la partie inférieure de la paroi, point particulièrement faible en cas d'affouillement de la collerette (casemates du Rhin - PO du Bambech, etc...). Dans leur équipement on trouve un petit projecteur pouvant se placer dans le créneau. Mais il ne faut pas oublier qu'il y a plus de six ans de décalage entre les deux catégories d'engins et tout indique d'autre part, que les Allemands, promoteurs du canon à grande vitesse initiale, tinrent largement compte de ce facteur dans la conception de leurs engins.

.../...

Quant à l'armement d'infanterie sous casemate, mitrailleuses ou canon antichar, il est le plus souvent installé derrière des plaques de blindages planes, placées soit en applique sur le parement extérieur du bloc (47), soit dans l'épaisseur du mur de façade : cette disposition est en fait la réédition du vieux procédé employé entre 1910 et 1914 à Metz et Istein. Ces plaques rectangulaires ont selon les modèles des dimensions dépassant 3 m de côté et des épaisseurs variant de 2,5 à 10 cm et peuvent se superposer. Les premières embrasures étaient des ouvertures de 22 x 30 cm à volet coulissant permettant le tir, sans équipement spécial de créneau : de la mitrailleuse 1908 à refroidissement à eau et des modèles plus récents.

Les Allemands ont ensuite doté leurs mitrailleuses de casemate de l'affût et de l'équipement de créneau hémisphérique déjà adopté pour la cloche -et ont même réalisé la transformation correspondante des plaques du modèle antérieur-

L'observation se faisant, à l'origine, par fente de visée à glace en verre épais et volet coulissant.

---

(47) ces plaques sont parfois utilisées comme couverture d'abri remises pour char ou canon antichar, en remplacement de la dalle habituelle. Il existe plusieurs plans-types où cette disposition est prévue afin de diminuer le relief ou la profondeur de fouille.

.../...

Ce dispositif, a été remplacé par le diascope cylindrique du type déjà employé dans les cloches.

On ne trouve pas, dans la fortification allemande de trémie métallique autre que les équipements de créneau tchécoslovaques, pour arme mixte, matriculés sous numéro FPzK 2336 (770 PA) et pour mitrailleuse, jumelée ou non, (FPzK 2036, 2037, 2038, 2039) de Brünn ou Skoda pour lesquels des types de blocs spéciaux furent étudiés et construits. Il convient d'ajouter aux créneaux sous casemate les créneaux de défense rapprochée, intérieure ou extérieure (caponnières) destinés au tir à courte distance du fusil ou du pistolet mitrailleur de dotation individuelle. Il existe plusieurs modèles réglementaires auxquels s'ajoutent les anciens modèles de créneaux de mitrailleuses déclassés (Pignerolles - Bloc "Amiral"). La liste complète des cuirassements de casemate allemands ou assimilés, comprenait le 1.1.1944, 45 types pour l'Infanterie et 58 pour l'Artillerie (y compris les armes antichars). En toute objectivité, et contrairement à ce que nous avons dit à propos des cloches, le système de créneau sous plaque de blindage plaquée ou noyée dans le béton était mauvais dans son principe même (48), et nous ne comprenons pas pourquoi les Allemands n'optèrent pas pour la trémie, plus sûre et moins coûteuse en métal.

(48) suspension fragile, cause de descellement provenant de la différence de période vibratoire entre l'acier et le béton.

.../...

A noter, que pour le tir sous casemate des mitrailleuses de campagne, allemandes ou de récupération, il fut nécessaire de construire des supports d'arme remplaçant le bipied ou l'affût de campagne normal ; il en fut de même pour l'adaptation d'autres armes au service dans les emplacements de tir bétonné en puits appelés "Tobrouk". C'est ainsi que les Allemands construisirent sous n° FPzK 2023 (950 S6), un support de tir pour le mortier de 50 mm de cloche "A" français, également adaptable aux supports 945 S6 et 943 S6. Ce fait, joint à la réalisation en temps utile du mortier de 50 M 19 sous cloche lance-grenade, rend d'autant plus injustifiable l'absence en 1940 des mortiers des cloches lance-grenade françaises et des mêmes engins sous cloche GFM "B", déjà évoquée plus haut à propos de l'armement.

En matière de portes blindées, le catalogue allemand cite 53 types différents de 30 à 50 mm d'épaisseur. En fait il s'agit surtout de variantes, différant par le sens d'ouverture et les accessoires, d'un petit nombre de modèles s'adaptant à un nombre réduit de baies standardisées. La grande majorité des blocs comportent uniformément des entrées de 0,80 x 1,70 pour le personnel. Les portes sont robustes, bien construites, dotées souvent de portillons d'issue de secours et de créneau de tir. La fermeture se fait par verrous de serrage à excentrique d'un maniement plus rapide que le système français.

.../...

Autre élément de supériorité : comme on aura l'occasion de le voir, dans l'étude des plans d'intérieur les entrées des blocs allemands sont fermées par 2 portes blindées étanches, identiques, disposées successivement en sas. Mieux encore tous les locaux de combat donnant sur l'extérieur (caponnières, cloches, chambres de tir) sont isolés des locaux passifs par les mêmes portes blindées : il y a là une précaution de cloisonnement intérieur très bien pensée et qui n'existe pas dans les blocs français correspondants. Ajoutons enfin, pour mémoire, d'autres cuirassements de moindre importance : persiennages de prise d'air, ciels de protection d'entrée, gaines de périscope, tourelles de chars déclassées, etc...

5.5.3 - Fortification grecque

A l'exception de tourelles tournantes pour pièces de gros calibre de défense de côte on ne trouve pratiquement pas de cuirassements en Grèce. A signaler simplement quelques coupoles fixes à couvercle protégeant des emplacements de tir en cuve pour mortier de 8 cm de campagne (49), des boucliers légers pour canon anti-aérien de 20mm, quelques trémies métalliques rapportées et obturateurs de créneaux en tôle adaptés, vaille que vaille, aux pièces de campagne mises sous casemate. Nous les citons ici pour mémoire.

(49) épaisseur 100 mm.

.../...

5.5.4 - Fortification russe

Citons d'abord, pour mémoire, les tourelles type "Marine" des batteries lourdes modernes de côte, dont les tourelles doubles pour pièces de 305 des batteries "Maxim Gorky" immortalisées lors du grand siège de Sébastopole en 1942.

En matière de fortification terrestre, on sait que les Russes restèrent longtemps hostiles, par principe, aux cuirassements. Il n'y avait aucun engin cuirassé dans les forts de Port Arthur en 1904-1905 et, en 1912 le gouvernement russe faisait exécuter des expériences de tir réel sur tourelle de 75,05 française et une coupole tournante de 15 cm belge, probablement en vue d'en acheter. Aucun cuirassement, non plus, à Novo-Georgiemsk ni à Ivangorod en 1915.

Par contre, dans les fortifications russes constuites depuis 1934 sur les frontières occidentales, on trouve un assez grand nombre de types de cloches, d'observation ou de tir, d'origine russe ou polonaise (récupération). Parmi certains modèles anciens, on trouve des cloches cylindriques à toiture plate rapportée. De nouveaux modèles (BCY et GAY) ont été adoptés en 1941 avec des blindages de 4 et 8 pouces (≠ 10 et 20 cm) et des diamètres allant jusqu'à 3 m. Les cloches cylindriques à arêtes vives apparaissent, à ce qu'on en sait, comme des engins médiocres et fragiles.

.../...

Par contre, les embrasures de l'armement sous casemate sont protégées, dans les ouvrages les plus récents, par des trémies métalliques en acier adaptées aux équipements de créneaux à rotules sphériques ou hémisphériques, assez élaborés, pour canon de 76 mm, arme mixte et mitrailleuse lourde. Les renseignements que l'on possède à ce sujet semblent indiquer une conception sérieuse et une réalisation soignée.

Enfin, on trouve également des portes blindées étanches, mais généralement assez minces (6 à 10 mm) et dépourvues de créneau.

5.5.5 - Fortification tchécoslovaque

On sait que l'annexion de la Tchécoslovaquie est survenue avant l'achèvement du système fortifié entrepris en 1936, avec l'aide des conseillers techniques français. De ce fait, on ignore à peu près tout des tourelles et des cuirassements de casemate pour artillerie qui n'étaient ni terminés ni posés en 1938.

Les Tchèques avaient prévus des tourelles à éclipse pour 2 canons-obusiers de 105 mm.

En ce qui concerne les tourelles de mitrailleuses, sur une maquette allemande de bloc d'ouvrage tchèque présentée à Metz en 1944, nous avons personnellement constaté une disposition des maçonneries très semblable

.../...

à celle correspondant à notre tourelle d'arme mixte et de mortier de 50. C'est d'ailleurs logique puisque la mission militaire, française avait communiqué aux tchèques les dernières solutions adoptées en France.

Même incertitude pour les embrasures de 105 des casemates triples de flanquement que pour les tourelles. Par contre, on a pu constater, de visu, que les embrasures pour mortier de 9 cm sous casemate sont organisés comme leurs homologues françaises, sauf l'habillage métallique qui est constitué par une série de cadres rectangulaires en profilés, au lieu d'une trémie moulée.

Les embrasures des armes d'infanterie sont toutes dotées d'une trémie moulée. La plus remarquable des solutions est celle adoptée pour l'arme mixte, avec trémie, embrasure à rotule sphérique, et volet mobile de protection extérieure de 80 mm, se manoeuvrant de l'intérieur du bloc : on sait que ces équipements ont été récupérés par les Allemands et employés par eux dans leurs ouvrages (Blocs type 139 a/b, c/d et 506 du Westwall, 631, 631b, 642, 676 du mur de l'Atlantique).

De nombreux types de cuvelage, étaient en place dans les casemates et blocs d'ouvrages en 1938.

Il s'agit essentiellement de cloches pour fusil mitrailleur ou mitrailleuse, de 1 à 6 créneaux, observatoire d'artillerie à vision directe et périscopique.

.../...

Ces engins ressemblent beaucoup quant à la forme et à l'organisation aux engins français correspondants. Certains types comportent un doublage intérieur en tôle de 15 mm (comme nos cloches B). Les épaisseurs de blindage varient de 20 à 30 cm suivant la protection et on ne constate pas d'affaiblissement de la partie basse de la jupe, d'où des engins très lourds (42 tonnes, cuvelage non compris), comme en Allemagne.

Des cloches tchèques (comme les trémies des mitrailleuses et d'arme mixte) ont été récupérées par les Allemands et intégrées à la nomenclature de la Wehrwacht, employées dans les ouvrages construits après 1938, avec adaptation éventuelle à l'armement allemand.

A noter l'emploi de cloches de ventilation, comme en France. Nous n'avons pas trouvé de documents sur les détails des portes blindées employées, comme en France, précédées de portes-grilles et suivies de portes étanches non blindées formant sas.

5.5.6 - Hollande

Relevant essentiellement de la fortification de campagne renforcée, les organisations défensives hollandaises comportent de nombreux cuirassements : tourelles tournantes pour canon de 24 cm et de 15 cm, tourelles à éclipse pour 57 et observatoires Krupp ou Schneider, des ouvrages permanents des années 1880-90 et cuirassements légers, des systèmes défensifs de 1936-1940.

.../...

Ces derniers consistent essentiellement en des cloches à 1 créneau pour mitrailleuses blindées à 10 cm (604 exemplaires) et 14 cm (92 exemplaires) cloche à 1 créneau pour canon antichar de 50 et 47 mm, blindées à 17 ou 14 cm.

Contrairement aux solutions allemandes et françaises, où la cloche émerge d'un bloc de volume important, en Hollande le bloc se réduit le plus souvent à la doche et à sa collerette de béton. L'embrasure en est, protégée par une protubérance formant visière.

On trouve également des cloches de guet à 5 et à 6 créneaux, blindées à 20 cm, émergeant de casemates de flanquement.

Les créneaux de casemate sont généralement protégés soit par des plaques de tôle, soit, parfois par des trémies assez légères. Il s'agit de dispositif légers et rustiques ne justifiant pas une évocation plus approfondie.

5.5.7 - Pologne

La fortification polonaise ne comportait aucune tourelle postérieure à 1914. On y trouvait par contre un grand nombre de cloches de mitrailleuses à 4 et 6 créneaux alternés d'observation et de tir.

.../...

CHAPITRE VI

" Les unités de combats "

Architecture des blocs, casemates, abris, observatoires, blockhaus "CORF"

6.0.- Généralités

En s'attaquant à l'organisation de la position fortifiée, puis aux plans de masse des premiers ouvrages, en 1928 et 1929, la "CORF" s'était donc essentiellement inspirée des schémas théoriques des"notes sur les formes techniques", quitte à déboucher, en fin de compte sur des solutions très éloignées.

Mais, au fur et à mesure de la détermination des gabarits des matériels et des cuirassements, de la mise au point des plans de masse d'ouvrage (1), il devient possible à la section technique du Génie d'élaborer les plans détaillés d'un certain nombre d'"unités de combat" élémentaires qui, diffusés sous forme de notices techniques aux Directions de Travaux, à partir de 1929 et surtout 1930, vont servir aux bureaux d'études à composer, après adaptation aux conditions locales, les plans d'implantation des ouvrages et des éléments de fronts. Cette adaptation des plans-types aux projets constitue d'ailleurs une différence fondamentale avec Westwall et Atlantikwall où les "unités de combat" ne furent jamais que l'application à la lettre et en grande série

---

(1) en particulier après qu'eût prévalu l'évidente nécessité d'une "fragmentation" des massifs.

.../...

de planches de catalogues élaborés à l'échelon central. Les textes des notices françaises spécifient tous, en guise de préambule, que ces documents ont été établis en vue "de guider les services locaux" dans l'établissement des projets.

6.1.- Structure et protection

Avant d'aborder les blocs proprement dits, il n'est pas inutile d'évoquer la conception de leurs structures et les degrés de protection. Les premières données de base dont on disposait étaient celles, soigneusement analysées, fournies par les effets des coups sur les divers types d'organes français modernes en 1914-18, particulièrement à Verdun. Les ouvrages en service en 1914 étaient construits pour résister, il convient de le rappeler, aux obus de rupture de 270. La structure n'en était pas homogène : dalles en béton fortement armé d'épaisseur maxima 1,75 m (2) s'appuyant sur des murs de fond et latéraux en béton spécial non armé, renforcés d'un matelas de rocaille dans le cas de murs terrassés. Les piedroits intérieurs, et souvent les façades arrières (abris de combat) étaient en maçonnerie de moëllons par raison d'économie. Pas de radier général. Bien que le comportement de ces organes, sous des coups de très loin supérieurs à ceux envisagés, ait été en général très satisfaisant, le caractère composite et hétérogène de ce type de construction fût à l'origine de faiblesses.

(2) épaisseur variant avec le taux de protection recherché d'une part, la portée entr'appuis d'autre part.

.../...

En conséquence, après qu'eut été tranchée la décision de l'emploi du béton armé de préférence au béton spécial non armé (question un moment posée), les organes de la fortification future furent conçus comme des systèmes monolithiques en béton armé où les armatures des radiers, planchers et des parois s'interpénétreraient de manière à ce que tout l'ensemble bien solidarisé participe à la résistance au coupr direct.

Les ferraillages des dalles furent repensés, leur densité excessive en 1914, diminuée, et la répartition des nappes dans l'épaisseur redistribuée avec un maximum à l'extrados et à l'intrados. En fonction des résultats des expériences complémentaires menées au polygone de Bourges, et comportant en particulier des tirs d'obusiers de 400 mm, les 4 degrés de protection ci-dessous furent arrêtés :

Type de protection	1	2	3	4
Protection jusqu'au calibre de	150 mm	240 mm	300 mm	420 mm

étant entendu que chaque type de protection garantit contre 2 coups au même point du calibre considéré, et du coup isolé du calibre supérieur. Ainsi la protection 4 garantit contre le bombardement systématique au 420 mm, et au coup isolé de 520 mm.

.../...

En fonction de ces options, les épaisseurs correspondantes furent adoptées :

Type de protection	1	2	3	4
Dalles	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,50 m
Murs verticaux (exposés)	1,70 m	2,25 m	2,75 m	3,50 m
Façades non exposées	1,00 m	1,00 m	1 à 1,30 m	1,30 m
Radiers - planchers	0,50 ,	1 m à 1,25 m suivant le cas		

La protection offerte par ces épaisseurs est accrue par toutes sortes d'autres facteurs : soin apporté à la préparation du béton, mise en oeuvre du béton en coulée continue pour chaque fraction de bloc, formes très étudiées des massifs, renforcement des faces intérieures des dalles et murs et exposés aux coups par de la tôle forte (5 mm) sur fers en ⊥ employée à coffrage perdu (3), massif de rocaille autour des murs terrassés, enfoncement dans le sol des murs, périphériques, réduction des dimensions de la cible etc...

Ces critères ainsi définis, chaque ouvrage ou bloc d'ouvrage pourra ainsi recevoir un degré de protection correspondant, à son

(3) pour masquer la formation de ménisques à l'aplomb des points d'impact. Ce dispositif, également employé en Allemagne et en Tchécoslovaquie, remplace l'ancienne couche de métal déployé d'avant 1914.

.../...

importance relative dans le dispositif, et au calibre maximum qu'on suppose devoir être employé par l'ennemi pour l'attaquer. Du type de protection découle un certain volume de béton armé, élément important du prix de revient.

A titre d'exemple, tous les blocs-tourelles ont été établis en protection n° 4 et les dimensions des cuirassements établis en conséquence. En règle générale, les blocs des ouvrages puissants (et particulièrement les casemates de 75) du Nord-Est sont traités en protection 4, ainsi que certains observatoires d'artillerie isolés, particulièrement exposés.

La protection 3 correspond le plus souvent aux petits ouvrages ; aux abris pour réserves locales, aux observatoires isolés du Nord-Est. Dans le Sud-Est, la rareté des positions de batteries pour l'artillerie lourde assaillante, a permis de réduire à la protection 3 la majorité des blocs des ouvrages d'artillerie (sauf les tourelles).

La protection des blocs a fait l'objet d'une étude particulière dans chaque cas, de telle sorte que dans un même ouvrage, on peut trouver certains blocs en protection 4, d'autres en protection 3, en fonction de leur importance et de leur exposition.

La protection n° 2 est appliquée à la grande majorité des casemates isolées de mitrailleuses (sauf dans les Basses-Vosges et sur le Rhin). Font exception à cette règle les casemates isolées destinées à devenir ultérieurement les blocs d'un ouvrage provisoirement ajourné et qui sont traitées en protection n° 3

.../...

(casemates du Seelberg, casemates du Moulin de Hunspach, casemate de Sapogne etc...). Enfin la protection n° 1 est donnée aux organes d'infanterie d'importance tout à fait secondaire (casemates type "Nord" de Raimes et Mormal, ou situés dans des zones où l'action de l'artillerie lourde n'était pas à redouter (casemates et blockhaus des Basses Vosges, casemates du Rhin (4).

6.2.- Galeries souterraines

Prévues dès l'origine comme accès arrière et casernement de repos des futurs ouvrages, les galeries souterraines ont fini par constituer un important réseau très ramifié, du fait que tous les plans de masse aboutirent, en fin de compte, à des ouvrages "palmés", avec obligation de desservir chaque bloc par galerie et puits.

Les épaisseurs de terrain vierge admises comme protection au-dessus de ces galeries varient bien sûr, avec la solidité de ces terrains.

Les chiffres suivant ont été fixés (5)

---

(4) il était apparu inutile de protéger les casemates de berge au delà du calibre de 150 mm, car le tir au 210 mm aurait défoncé les digues du fleuve et inondé le terrain en arrière, gênant plus l'assaillant que le défenseur.

(5) "Notice relative à la construction des galeries souterraines des ouvrages de fortification" du 23 juillet 1929. "Notice relative à l'établissement d'abris pour réserves locales" du 27 décembre 1929.

.../...

	Galeries d'ouvrage	Abris cavernes
- roc dur :	12 m	8 m
- calcaire tendre :	16 m	10 m
- terrain de consistance moyenne :	18 à 20 m	12 à 15 m
- terrain fortement argileux :	25 à 30 m	18 à 20 m

La réduction de 30 % appliquée aux abris tient à leur importance moindre d'une part, à leur implantation en retrait de la position de résistance d'autre part.

Pour adopter les dépenses aux nécessités et limiter les terrassements, un certain nombre de sections-types de galeries ont été déterminées(6), couvrant les différents besoins (galeries de communication avec ou sans voie ferrée, chambres, magasins, gares de triage, etc...)

Le respect des profondeurs réglementaires de galerie a posé dans la réalité, des difficultés, car il fallait obligatoirement se tenir au-dessus d'un point bas du terrain alentour pour pouvoir établir un égoût gravitaire permettant l'évacuation des eaux à l'extérieur, dans un ruisseau.

---

(6) 6 types selon l'additif n° 1 rectifié du 22 août 1934 à l'instruction du 21.12.29. Variant du type I (largeur 3,30 - hauteur 3,50) au type VI (largeur 1,20 - hauteur 2,35). Les 4 premiers types pouvaient admettre une voie ferrée électrifiée et le type I des locotracteurs de voie de 0,60 extérieur. A chaque type de galerie correspond un type de garage (sauf VI) pouvant aller jusqu'à 5,90 m de large.

.../...

Or, à Aumetz, il aurait fallu, pour le petit ouvrage du 1° cycle, un égoût de 1.500 m et on admit (comme au Kerfent) une évacuation des eaux par pompage et relèvement. Au Kobenbusch, l'égoût atteint 950 m (plus long que les galeries de l'ouvrage elles-mêmes) et encore deux blocs se trouvent en contrepente par rapport à cet égoût.

Or, la solution des communications par galeries souterraines profondes, outre l'atténuation des bruits du combat, est beaucoup moins onéreuse que celle de galeries bétonnées à parois épaisses établies à fleur de sol. Mais le terrain a parfois imposé des galeries bétonnées en surface, comme à l'Immerhof (où l'évacuation des eaux eut été impossible avec des galeries profondes) ou aux Sarts.

Il en est résulté une dépense supplémentaire de près de 50 % par rapport à un ouvrage identique établi en souterrain et ceci explique en partie l'ajournement des petits ouvrages entre Oberrœdern et le Rhin où le terrain aurait exigé des galeries superficielles.

6.3.- Les plans-types (artillerie sous casemate)

6.3.1 - Blocs casemates d'artillerie

A l'origine (1926-28) le monolithe du "fort type 1" ou du fort articulé comportait, à la gorge, une sorte de grosse "batterie traditore" à flancs décrochés abritant

.../...

sur deux niveaux, l'armement principal de flanquement de l'intervalle, à droite et à gauche. Entre 1929 et 1930 le principe de dissociation de cet organe aboutit à revenir, dans une large mesure à la casemate de Bourges de 1896, mais traitée à une autre échelle.

6.3.1.1 - Casemate triple de 75/29 (pivot réel) (Nord-Est) (Planche 28)

C'est en mai 1931 que fut approuvée la notice relative à la première "casemate pour pièces de flanquement en terrain moyennement accidenté" conçue pour recevoir le canon-obusier de 75 mle 29 et, le lance-bombes de 135 ou le mortier de 75. On sait combien fut laborieuse au niveau de la "CORF", l'élaboration des grandes lignes de cet organe, et du matériel qui devait l'équiper. La casemate s'inscrit dans un rectangle de 53,50 m x 20 dont l'axe longitudinal fait un angle de 46°05' par rapport à la capitale de tir des pièces, cette dernière étant en principe orientée vers l'ouvrage voisin (7). La façade arrière, seule dégagée (les autres parois sont rocaillées et terrassées en glacis) est tracée en crémaillère. Elle comporte trois décrochements successifs correspondant aux chambres de tir desttrois pièces disposées en échelons refusés exactement

(7) qu'elles soient orientées pour tirer à droite ou à gauche par rapport à la direction de l'ennemi, les casemates ont les mêmes dispositions : il suffit de retourner le plan en conséquence.

.../...

comme la casemate de Bourges d'avant 1914 dont on s'est inspiré directement. Un fossé diamant de 3 m, de large minimum, court tout le long de cette façade, et se termine, à l'avant contre un retour du mur d'extrémité formant caponnière de défense rapprochée de la façade (8)

Le bâtiment est à deux niveaux identiques desservis, depuis les galeries souterraines, par un puits avec deux monte-charges à munitions et un escalier accolé, le tout rejeté dans l'extrémité arrière. Les chambres de tir (3 dans le plan type) s'ouvrent à l'arrière dans un grand couloir de service où courent les monorails aériens servant au transport des châssis à obus venant des monte-charges. A l'étage inférieur se trouvent les chambres du personnel (avec, en plafond, des trappes d'accès direct aux pièces), la chambre du chef de bloc, des magasins, la salle de neutralisation (filtration des gaz) qui aspire l'air vicié dans le corridor de l'issue de secours située au-dessus, à l'arrière de la façade.

Cet organe traité normalement en protection n° 4, représente un cubage de près de 5.900 m3 de béton et une hauteur totale de 12 m, dont 6,5 m de saillie de façade par rapport au terrain extérieur.

---

(8) le mur en aile de la casemate de Bourges, trop fragile, a été abandonné. Les angles morts sont, en outre, battus par des goulottes lance-grenades. La dalle de toiture de la caponnière est inclinée sur l'horizontale pour suivre la pente du glacis.

.../...

Les embrasures sont protégées par des visières arrondies tracées en fonction de l'angle de tir maximum en hauteur du matériel (40° 30', mais parfois moins). Des cloches (en principe 2) émergent de la dalle et assurent la défense des dessus (9). Les tourillons sont placés à 1,30 m au-dessus du sol du rez-de-chaussée.

3 blocs casemates conformes à ce type ont été construits (Hackenberg B5 et B8, Hochwald B6). Les autres blocs armés de 75.29 en diffèrent : le bloc 12 du Hochwald est à 2 tubes (10), le bloc 5 de Rochonvillers est à 4 pièces dont 3,75 et 1,135 mm et la position du puits correspond à celle adoptée pour les casemates de 75.32.

Enfin, il existe en Corse 3 casemates isolées armées également de 75.29 (St Cyprien, Arena et Santa Manza). Ce sont des organes légers (protection 1) répondant à ces circonstances locales particulières, et qui ne sont pas comparables aux casemates du Nord-Est et même du Sud-Est.

6.3.1.2 - Variante pour canon-obusier de 75.32 (pivot fictif) (planche 29)

L'adoption du 75.32, plus encombrant, a conduit le 25 janvier 1932 à adopter un plan type un peu différent.

---

(9) le nombre de cloches constitue une des variables, on peut trouver des observatoires VDP, des cloches lance-grenades.

(10) suffisant, compte tenu des faibles intervalles séparant Hochwald et Four à Chaux (3,5 km) battu en outre par les 75 R 32 du Four à Chaux et les 135 des 2 ouvrages.

.../...

Les principales dispositions du plan précédent sont reconduites, mais les chambres de tir ont été agrandies en fonction de l'encombrement du nouveau matériel et pour éviter d'allonger le bâtiment, on a reporté le puits en saillie sur le mur de fond de la casemate, qui s'inscrit alors dans un rectangle de 43 m x 21,5 m hors tout. Le centre de tourillonnement est porté à 1,950 m du plancher du rez-de-chaussée et la saillie de la façade à 7 m au-dessus du sol extérieur.

On trouve dans le Nord-Est, 7 casemates de 75.32 dont 4 sont conformes au type réglementaire (Fermont B4, Latiremont B5 et B6, Kobenbusch B7). Le bloc 1 du Métrich a son puits rejeté à l'arrière du massif, quant aux blocs 5 et 6 du Simserhof, ils s'écartent encore plus du modèle du fait de la présence de 4 cloches, dont 1 observatoire, et des locaux correspondants.

6.3.1.3 - Casemate de 75 R modèle 32

Le plan de mai 1931 prévoyait l'emploi possible du "mortier de 75" (futur 75.31). Or, pendant le tirage de la notice, le Ministre prescrivait par DM 1561/3/11.1 du 24 juin 1931 de réserver ce matériel aux ouvrage du Sud-Est et de le remplacer dans le Nord-Est, par le 75.05 (futur 75 R Mle 32). Un rectificatif du 23 avril 1932 vient apporter les quelques modifications de détail correspondantes.

.../...

Dans la pratique, il n'a été construit que 2 casemates de ce type, à deux pièces chacune (B4 et B5 du Billig) mais il en était prévu en 2° cycle plusieurs autres à Coume, à l'Otterbiel, etc...

6.3.1.4 - Casemates d'artillerie du Sud-Est (pl.32)

Dès le 31 août 1931, une notice particulière définit les caractéristiques essentielles des casemates d'artillerie à construire dans les ouvrages des Alpes, et susceptibles d'être équipées : - du canon-obusier de 75.29,
- du mortier de 75.31
à raison de 2 pièces seulement par casemate.

La notice distingue les dispositions à observer suivant que la casemate est destinée à agir en flanquement ou en action frontale. En flanquement, l'ouvrage a un plan très proche de la casemate de Bourges, avec un orillon abritant l'issue de secours, et deux chambres de tir en échelon refusé. Par contre, en action frontale, cette dernière disposition n'a pas de raison d'être, et la façade, plus épaisse (11), est généralement plane. En raison de l'exiguité du terrain d'assise, le fossé diamant est supprimé.

(11) 2,75 m au lieu d'1,50. Le champ de tir des pièces peut-être réduit en fonction des risques.

.../...

Le plan a tenu compte de l'augmentation de protection due à la présence de roc et de la possibilité de réduire d'autant l'épaisseur du mur de fond. Le bâtiment s'inscrit dans un rectangle de 18 x 14 m ou 15 x 15 m suivant la variante.

Mais, dans la réalité, ce plan type n'a guère été appliqué dans sa version littérale qu'à Briançon (Janus B3) et à Modane (Lavoir B1 - B2 - St Antoine B1 - avec réserves- Sapey B4). Dans la plupart des autres cas, les conditions particulières ont conduit à d'autres plans. Dans les Alpes Maritimes, on semble avoir donné la préférence à une version allégée du type nord-est, réduite à 2 pièces (Monte-Grosso B3 - Castillon B4 - Agaisen B2 - Roquebrune B2 etc...) mais comportant souvent, à l'étage inférieur, deux mortiers de 81 mm chaque fois que les secteurs à battre coïncident. A Ste Agnès, (B2) on a même ajouté aux 2 mortiers de 75.31, 2 lance-bombes de 135, se superposant aux 2 81 mm du sous-sol et surmontés d'une casemate d'infanterie ce qui aboutit à un véritable monument regroupant 6 tubes de 3 types différents et comportant 4 niveaux : c'est le cas extrême.

Enfin, l'adoption des casemates cuirassées a entraîné des modifications morphologiques : à Rimplas on a 2 casemates (B4 et B5) d'action frontale rappelant le type Nord-Est, armées chacune de 2 canons-obusiers de 75.33 et 1 mortier de 75 ; à Sapey, par contre, les pièces d'action

.../...

frontale sont installées chacune dans un bloc séparé, du fait de la présence de cavités antérieures. Il est même assez courant de trouver des blocs à plan polygonal où 4 ou 5 pièces différentes tirent selon des axes divergents.

Il serait superflu de s'étendre à l'analyse détaillée de tous les cas, chacun d'eux étant, en fait, particulier. Par contre, on constate que les plans d'exécution des casemates des Alpes sont des plans établis "à la demande" et d'excellents exemples de l'art d'adapter l'architecture aux circonstances.

6.3.1.5 - Coffres de contrescarpe (Notice du 23 avril 1932) (pl. 33)

Les plans de masse théoriques de 1927-1928 prévoyaient que les ouvrages seraient entourés de fossés dont les alignements droits seraient battus par des coffres de contrescarpe : on ne faisait en cela que reprendre les dispositions du fort d'avant 1914.

La "CORF" réduisit l'emploi du fossé aux seuls ensembles puissants et une notice fut consacrée aux dispositions à donner aux coffres, simples ou doubles, armés, par direction à battre d'un obusier de 75 R 32 (12) et d'un jumelage de mitrailleuse à l'étage supérieur, d'un "engin à tir courbe" (futur mortier de 50 mle 35 sous casemate) et des

(12) les dotations de munitions du 75 R 32 de coffre sont d'ailleurs réduites par rapport au matériel de casemate de flanquement.

.../...

logements à l'étage inférieur. Par suite du manque de crédits, les fossés furent limités aux ouvrages du Hochwald (2 coffres doubles construits B3 et B 16) et du Hackenberg (1 coffre simple : B 25) et, en fin de compte 3 coffres seulement furent construits conformément à la notice. Tout le reste fut ajourné en 2° urgence.

Dans le Sud-Est, l'ouvrage de Roche-la-Croix fut construit sur le site d'une ancienne batterie des années 1880 dont le fossé fut utilisé et doté de 2 coffres. Mais ceux-ci, armés simplement de fusils mitrailleuses et de mortiers de 50 n'ont pas grand rapport avec leurs homologues du Nord-Est et sont à considérer plutôt comme des blockhaus.

On notera l'existence au Hochwald et au Hackenberg, d'amorces d'un système de contremines protégeant les coffres exposés aux attaques souterraines, du fait de leur position en saillant.

6.3.1.6 - Casemates de 81 (notice du 12.2.1930 (Pl.33)

Sitôt définies les caractéristiques et le rôle tactique du mortier de 81 modèle 32, venu se loger entre le "lance-bombes" et le "lance-grenades", dans le système d'artillerie "CORF", la section technique du Génie proposa et fit approuver une "instruction relative à l'établissement de casemates pour mortiers de 81".

.../...

Ce document prévoit, plans à l'appui, deux cas :

1°/ - casemate isolée pour 2 mortiers,

2°/ - casemate pour deux mortiers et deux jumelages de mitrailleuses, même en 2 variantes :

2a : chambre de tir accolées

2b : chambre de tir superposées

étant entendu que l'on aura toujours deux mortiers, dans le même local, par direction à battre (13). Le texte en précise que "l'emploi de casemates isolées pour mortiers de 81 mm sera exceptionnel" et s'il a été effectivement envisagé (projet n° 100/S du 10 février 1931 de la Direction de Metz-Est relatif à la casemate d'Eblange), les mortiers de 81 ont toujours été installés dans des blocs d'ouvrage, même si les ouvrages ou les galeries de jonction n'ont pas été réalisés en 1er cycle (casemate d'Hoffen Ouest - Landrefang B3). Chose curieuse, les plans types admettaient (cas n° 1 et 2a) le principe de l'installation des mortiers au rez-de-chaussée (étage supérieur) du bloc, ce qui avait l'inconvénient d'exhausser, sans aucune raison, les embrasures au-dessus du terrain extérieur (14). Dans la pratique, on a eu la sagesse dans la grande majorité des cas, de loger les mortiers au sous-sol en défilant les embrasures derrière la contrescarpe du fossé

---

(13) contrairement aux casemates de 75, les casemates de 81 ont des façades rectilignes, sauf cas exceptionnel

(14) disposition adoptée au bloc 15 du Métrich qui, heureusement, tire vers l'arrière. Ailleurs il semble qu'on ait, in extrémis, permuté les locaux des deux niveaux.

.../...

diamant, même lorsqu'il n'y avait pas de chambre de tir de mitrailleuses au-dessus. Il n'existe dans le Nord-Est qu'un seul exemple de bloc correspondant au cas 2a (81 et mitrailleuses accolées), au bloc 3 de l'annexe Sud de Coume où les axes de tir des deux groupes d'armes sont décalés de 23° pour permettre aux 81 de battre le terrain en avant de la zone d'action des mitrailleuses.

Dans le Sud-Est, le mortier de 81 de casemate constituait l'engin idéal pour battre un terrain très accidenté. On y rencontre donc 68 des 86 tubes installés en fortification contre 18 seulement dans le Nord-Est. Les tubes sont installés parfois comme dans le Nord-Est (St Gobain B1) et assez souvent à l'étage inférieur des casemates de 75 (Ste Agnès, Castillon, Cap Martin, Agaisen etc...) lorsque les zones à battre sont les mêmes.

Mais, assez souvent, on a été conduit à des plans de blocs polygonaux complexes, constituant de véritables groupements de 81 mm tirant 2 par 2 dans des directions divergentes (Monte-Grosso Bloc 4 - St Roch Bloc 4 - Lavoir Bloc 5 - Pas du Roc Bloc 4 etc...) parfois associés à d'autres matériels d'infanterie ou d'artillerie. A st Roch, 2 mortiers croisent leur tir, ce qui constitue une exception, et au Cap Martin, les 81 d'action frontale ont été logés dans le bloc d'entrée, sur le versant Est de la crête, solution peu heureuse et motivée, sans doute par des raisons d'économie.

.../...

On peut affirmer que l'implantation en sous-sol des mortiers du bloc 1 de Landrefang a été une surprise pour les troupes allemandes qui en ignoraient l'existence et croyaient avoir mis ce bloc hors de combat en défonçant la façade de la casemate d'infanterie de l'étage supérieur. L'intervention subite des pièces, le 21 juin 1940 au mortier, a brisé l'assaut allemand et sauvé l'ouvrage de l'Einseling.

6.3.2 - Plans-types (casemates d'infanterie - Anciens fronts) (planches 20 et 34)

Dès 1927, le "catalogue" des plans-types de la CDF proposait un "ouvrage pour groupe de mitrailleuses et lance-bombes" et une version réduite du même intitulé "casemate pour 2 groupes de mitrailleuses". Il s'agissait de blocs de béton à 2 niveaux, dont un en sous-sol, comportant essentiellement 2 chambres de tir pour 2 mitrailleuses chacune, disposées en échelon refusé, tirant en flanquement de la position de résistance, et complétées dans le 1° type par des lance-grenades, une tourelle lance-bombes et des cloches. Ces organes existaient déjà en 1926, incorporés au plan de masse théorique des forts "importants".

C'est le 30 juillet 1929 que sortit la première instruction (15) relative à l'"Etablissement d'une casemate de mitrailleuses à flanquement simple" remplacée l'année suivante par l'instruction du 23 juillet 1930 qui fut

(15) nous n'en avons retrouvé aucun exemplaire.

.../...

effectivement appliquée à toutes les casemates dites d'intervalles et aux blocs d'infanterie des ouvrages (16). Cet organe découle directement des plans-types de 1927 : le plan dessiné en trapèze rectangle dont la grande base serait la façade de la chambre de tir, la hauteur : la façade arrière, la petite base et le 4° côté, les murs de fond rocaillés, terrassés et raccordés par glacis au terrain alentour.

Le murs de fond se prolonge en avant de la chambre de tir de façon à constituer un orillon protégeant les créneaux contre les coups d'écharpe (17). On a en outre aménagé dans cet orillon une caponnière de défense rapprochée de la façade et on y a installé la cloche GFM servant à l'observation frontale et à la défense de superstructure. La dalle se prolonge au-delà de la façade de la chambre de tir pour former une visière entre l'orillon et le mur de gorge, ce dernier étant percé de la porte d'entrée et flanqué par une caponnière de FM. La casemate a deux niveaux identiques : le rez-de-chaussée regroupant les organes de tir et la ventilation, le sous-sol abritant les locaux de

---

(16) L'abri de piquet n° 3 du fort allemand d'Illange (1908-11) et la caponnière de gorge de l'ouvrage d'Ars (1912-16) présentent un schéma d'organisation et des formes qui préfigurent nettement la casemate "CORF". Une influence de ces organes sur les projeteurs français est très vraisemblable, sinon certaine .

(17) le principe de l'orillon, pour protéger des pièces de flanquement remonte au XVI° siècle et apparaît dans les premiers fronts bastionnés italiens.

.../...

repos, le puits d'eau et la centrale électrique (18). Un fossé diamant battu par des goulottes lance-grenades (19), couvre les deux côtés dégagés (façade de tir et gorge), une passerelle amovible permet de le franchir pour desservir l'entrée.

. En 1927 il avait été prévu, par direction à battre, 4 mitrailleuses tirant alternativement 2 par 2 chacune par un créneau, la façade étant décrochée en plan comme dans la casemate de Bourges. L'adoption du jumelage de mitrailleuses Reibel permit de se contenter de 2 créneaux percés dans une façade rectiligne (20) de 4 m de long (au lieu de 7 à 10 m dans les plans de 1927). L'adoption ultérieure du canon antichar aménera à adopter pour un des deux créneaux un modèle de trémie permettant la permutation du canon de 37 ou 47 par le jumelage, et vice versa, avec les difficultés techniques que l'on sait.

Normalement, les deux créneaux de la chambre de tir ont des axes parallèles et leurs secteurs battus sont les mêmes.

---

(18) l'installation systématique d'un groupe électrogène est postérieure à la notice de juillet 1930. A l'origine les casemates devaient être raccordées au secteur (voir annexe 1 du 1.7.1931).

(19) ajoutées, elles aussi, après coup. Les premières casemates comportent 2 étages de créneaux, de FM dont l'un, incliné bat le fossé diamant.

(20) par exceptions, la casemate du bois de Koenigsmacker, les casemates type Nord, les casemates de berge du Rhin ont des façades décrochées.

.../...

Parfois on a été amené, pour battre certains objectifs à faire diverger légèrement ces axes, et, par voie de conséquence à donner un tracé brisé à la façade (casemate de Puxieux), les secteurs de tir ne se superposent plus complètement.

Pour un motif analogue, le flanc droit du P.O. du Bois Karre comporte 2 chambres de tir contigües : l'une normale flanque la ligne principale de résistance, l'autre, en retrait et dotée d'un seul créneau JM + 47 à axe divergent (21) par rapport aux précédents, devait flanquer la "Bretelle de Cattenom" dont la construction fut finalement ajournée.

Les dotations de munitions prévues en 1930 étaient de 110.000 cartouches de 7,5 (40.000 par jumelage de Reibel 10.000 par FM) auxquelles se sont ajoutées, au fur et à mesure de la mise en place des matériels, 600 obus de canon antichar, 1000 coups de mortier de 50, les grenades...

Il n'est pas prévu de point de cuisson, mais simplement la possibilité de réchauffer les repas venant de l'arrière. Il existe une petite réserve de vivres.

Les casemates isolées sont normalement traitée en protection n° 2 ce qui donne un volume de 1200 à 1300 m3 de béton armé.

---

(21) de 15°

.../...

6.3.2.2 - Blocs d'infanterie

Les casemates intégrées aux ouvrages sont traitées en protection 3 ou 4, suivant le cas, et diffèrent de la casemate isolée par les détails suivants :

- présence d'une issue de secours chicanée débouchant à l'étage inférieur dans le fossé diamant
- absence de groupe électrogène et de puits puisque l'organe est alimenté par les installations de l'ouvrage
- ventilation différente (type"bloc d'ouvrage")
- présence d'un puits carré avec escalier et cage d'ascenseur reliant le bloc aux galeries souterraines (22)
- rejet d'une partie des magasins au niveau des galeries souterraines
- la façade de gorge -lorsqu'il n'y a pas d'entrée directe est également enterrée- Mais, très souvent, en particulier dans le cas des ouvrages d'infanterie les projeteurs ne sachant pas à l'avance s'ils pourraient exécuter les blocs d'entrée arrière et les galeries de jonction furent obligés, conformément à la décision de la "CORF" touchant le secteur Est-Nied, d'envisager l'entrée provisoire de certains ouvrages par un des blocs de combat (Kerfent, Bambech, Aumetz, Ferme Chappy) même parfois lorsque l'entrée a été réellement construite (Bousse-Bloc 2).

---

(22) pour récupérer des crédits, les ascenseurs proprement dits furent souvent ajournés. La "CORF" y fut contrainte à regret, prévoyant des risques d'accidents (chute de caisses de grenades en particulier.

.../...

Au Coucou, composé d'un bloc d'entrée et d'un bloc actif (casemate d'infanterie double avec tourelle de mitrailleuses) l'incertitude semble avoir subsisté jusqu'à la coulée des blocs puisque le bloc actif a une façade arrière tracée en système pseudo-bastionné, comme une casemate isolée, mais dépourvue de toute ouverture.

6.3.2.3 - Couple de casemates

Ce terme s'applique normalement à 2 casemates simples, disposées dos à dos à courte distance et reliées, à l'étage inférieur par une galerie de liaison bétonnée (Veckring, Hummersberg). Parfois, la galerie est simplement amorcée, faute de crédits, et son départ réservé dans chaque bloc. (Langhep, Koenigsmacker etc...) aussi, dans le langage courant a-t-on baptisé souvent "couple", deux casemates voisines non reliées et même non prévues pour être reliées, formant en réalité un "groupe".

6.3.2.4 - Casemates à flanquement double (pl. 35)

La même notice de base proposait, en variante, une casemate double, constituée de 2 casemates simples accolées par la petite base du trapèze et assurant le flanquement dans deux directions opposées. Cette solution était économique puisque compte tenu du fusionnement de nombreux locaux de servitude, la casemate double a un prix largement inférieur à celui de 2 casemates simples (casemate double de Menskirch : 1.855.000 F 1933, les 2 casemates simples

.../...

du Huberbusch : 2.355.000 F) mais cette solution n'était applicable qu'aux cas où l'on pourrait disposer d'un terrain d'implantation voyant sans angle mort à droite et à gauche (23). Bien entendu, l'angle au sommet des directrices des chambres de tir peut varier en fonction du tracé de la ligne de résistance de part et d'autre, et la casemate peut être à front plat, en V ou en ∧ suivant qu'on est sur un alignement droit, un saillant ou un rentrant. On rencontre rarement des casemates doubles comme blocs d'ouvrage (Bovenberg B 3) sauf dans les P.O. de 5° classe, associés avec 1 tourelle de mitrailleuses (Sentzich, Bois Karre etc...)

Intégration de la cloche JM mle 1930 aux casemates (pl. 34 et 35)

L'adoption de la cloche de jumelage de mitrailleuses modèle 1930 a permis d'augmenter à peu de frais (24) les possibilités offertes par les plans types de juillet 1930. Ainsi, on a très souvent ajouté une cloche de JM dans un angle du front des casemates simples de façon à constituer un flanquement double avec la casemate voisine la plus proche (Ramstein-Ouest), ou même assurer une mission d'action frontale (Marckolsheim 35/3 - Freudenberg etc...).

(23) c'est le cas assez souvent sur le plateau de la Crusnes et en plaine d'Alsace (casemates de 3° ligne). La façade de gorge est le plus souvent établie en tracé pseudo-bastionné, sauf en Alsace où on ne trouve que des caponnières.

(24) de l'ordre de 200.000 F tout compris soit 1/6° du prix global d'une casemate simple type courant.

.../...

Cette adjonction implique une légère augmentation des locaux, pour les munitions et le personnel de la cloche, mais, pour une dépense modique, constitue une amélioration sensible du dispositif de feux. Elle se rencontre très fréquemment.

La cloche de JM a, en outre, permis de tourner des difficultés de défilement de façade aux coups dangereux. En remplaçant un des créneaux de la chambre de tir de la façade principale par une cloche JM, on pouvait réduire la longueur de la façade latérale, et rester dans les limites acceptables. Dans ce cas la chambre de tir ne comporte plus qu'un seul créneau pour JM et 47, le 2° jumelage est installé sous cloche cuirassée soit dans l'orillon (P.O. d'Einseling - casemate d'Oberrœdern-Nord) soit dans un massif à la gorge (casemate de Chenières-Est - casemate de Praucourt). L'axe de tir du JM de cloche peut même alors être différent de celui de casemate.

6.3.2.5 - Casemates à cloches cuirassées (pl 37.48)

Le 28 janvier 1931, soit six mois après la sortie du plan type précédent, une instruction venait proposer un nouveau type de casemates d'infanterie, où les mitrailleuses étaient placées uniquement sous cloches de JM, extrapolation des aménagements exposés ci-dessus. Ces casemates à cloches étaient à établir en flanquement à la place du type normal lorsque le défilement de la façade se révélait

.../...

impossible, ou alors pour des missions d'action frontale où l'emploi d'un créneau sous béton était rigoureusement exclu, du moins dans le Nord-Est. Ce type de casemate est à un seul niveau. Seule la façade arrière est dégagée, au fond d'une petite cour. Il n'y a pas de fossé diamant.

Elle comporte une cloche GFM, et, par direction à battre, 1 ou 2 cloches de jumelage de mitrailleuses. A prix sensiblement identique la casemate "à cloches" est beaucoup moins visible que le type "normal" (3 m environ de relief en moins). Par contre, en raison de l'absence de fossé diamant, il était beaucoup plus facile de masquer les créneaux des cloches avec les lèvres des entonnoirs d'une préparation d'artillerie, ou de les attaquer après mise hors de combat de la cloche GFM : il ne semble pourtant pas que le cas se soit produit.

En outre, compte tenu de l'exiguité des cloches JM, cette solution excluait à priori (ce qu'on ne pouvait prévoir) l'adjonction ultérieure du canon de 37 ou 47 de casemate de telle sorte que la défense antichar d'intervalles importants est restée longtemps inexistante (route St Avold - Faulquemont par les "4 vents"). C'est pour pallier cette lacune qu'on entreprit, tardivement, la transformation des cloches JM en cloches d'arme mixte comportant un canon de 25 raccourci : sans parler des difficultés considérables de l'opération, le résultat restait médiocre, justifiant les critiques lucides portées sur ce sujet.

.../...

Ce type d'organe se retrouve également sous forme de bloc d'ouvrage, particulièrement répandu dans le secteur Est-Nied (Village de Coume, Annexe Nord de Coume, Mottemberg, etc...). Dans cette version, on a généralement 2 niveaux et une issue de secours avec fossé, dans un rentrant de la façade de gorge. Signalons à Téting, une casemate isolée du type à cloches baptisée abusivement "bloc 1" de l'ouvrage alors que sa liaison avec celui-ci avait été éliminée par la "CORF" : tyrannie de la terminologie. Cas extrême dans le Sud-Est, le bloc unique de l'ouvrage bas de St-Ours, ne compte pas moins de 4 cloches JM : 2 en action frontale, 2 en flanquement à droite et à gauche. Le bloc 4 de St Roch en compte 3 : il est vrai qu'il s'agit d'ouvrages de fond de vallée, interdisant en action frontale des points de passage obligés.

6.3.2.6 - Casemates type "Nord" (Notice du 5.3.1931) (pl.48)

Pour adopter le type "standard" de base aux nécessités locales des tronçons de front de la forêt de Raismes et de la forêt de Mormal, amorces sans lendemain du premier schéma de l'organisation défensive de la frontière du Nord, la STG produisit en mars 1931 une notice consacrée au plan particulier des casemates type Nord.

C'est en fait le type courant, simple ou double, à 1 ou 2 niveaux, mais à façade décrochée en échelons refusés, pour des raisons de défilement et également pour diminuer

.../...

le porte à faux de la visière assez vulnérable en raison de sa faible épaisseur (l'ouvrage n'a qu'1,25 m de dalle).

6.3.2.7 - Casemates du Rhin (Pl. 36)

On sait que la défense du Rhin fut, un temps, traitée par le commandement local en dehors de la "CORF" qui ne se fit pas faute d'en souligner certaines erreurs. Une première notice du 11 octobre 1929 (25) fut suivie d'une nouvelle instruction du 13 mars 1931 traitant des casemates de berge ou du moins des améliorations pouvant être apportées aux normes antérieures. Finalement la typologie particulière au front du Rhin se décompose comme suit :

1° Casemates de Berge (1° ligne)

- type M1P - simple - Grand axe perpendiculaire au fleuve
- type M2P - double - Grand axe perpendiculaire au fleuve
- M1F - simple - Grand axe parallèle au fleuve
- M2F - double - Grand axe parallèle au fleuve

2° Lignes des abris (2° ligne) - Abris type "Rhin"

	Sans cloche	avec cloche
Abri pour 1 groupe	A1	A1 CL
Abri pour 2 groupes	A2	A2 CL
Abri pour 3 groupes (1 section)	A3	A3 CL

Ces différents types peuvent exister en plan "normal" ou "allongé".

(25) nous ne l'avons pas retrouvée.

.../...

3° Ligne "des Villages" (3° ligne)

Casemates type "M2 F" ou "M2 F modifié", genre type Nord.

Des casemates comportent certaines singularités : adjonction, parfois, de cloches de JM d'action frontale (35/3, 34/2, 45/3, etc...) ou de cloches observatoires VDP (Cte de Rohrschollen, du Bassin aux Pétroles), entrées ménagées dans les massifs d'orillons (34/2 Chalampé N.O.) etc... Aux "singularités" il convient d'ajouter les "panneaux de crue" disposés, en coque de bateau, autour des casemates de berge, pour éviter l'inondations accidentelle des ouvrages.

Cette typologie spéciale s'explique, pour les casemates de berge, par les particularités d'implantation, mais pour l'ensemble, surtout par le caractère relativement confus des origines de ce front, et du cheminement ayant conduit d'une organisation type"de campagne" à un standard "CORF".

Tous les organes du Rhin sont traités, soit en protection légère (dalle d'1,25 m - murs de fond exposés aux coups 1,50) soit en protection n° 1 (1,50 et 1,75 m). Les casemates de berge sont munies de trémies n° 1, à champ de tir réduit. En raison de la présence de la nappe phréatique, ces organes sont tous à un seul niveau.

En plus des défauts d'ensemble de l'organisation du Rhin, il convient de souligner certaines lacunes : nombre insuffisant de cloches JM d'action frontale, absence fréquente de fossés diamant, ce qui a singulièrement facilité l'attaque à l'explosif des créneaux (35/3 Markolsheim-sud)

.../...

et des entrées, trop grande visibilité des casemates de berge qui furent souvent éventrées par les 88, en Juin 1940, et mises hors de combat avant d'avoir pu réagir.

Cas des casemates du fossé du Hochwald

Comme anomalies remarquables signalons les 9 casemates du fossé du Hochwald, numérotées de 1 à 9 d'Ouest en Est, traitées en protection 2, sauf n° 1 et 9 (protection 4). Leur implantation le long du fossé reliant les 2 demi-ouvrages a conduit à en faire à la fois des casemates de mitrailleuses traditionnelles et les caponnières de flanquement du fossé proprement dit, tracé en crémaillère. On a ainsi, pour 7 d'entr'elles (n° 2 à 8) superposition de 2 étages actifs : l'étage inférieur formant caponnière d'infanterie (avec projecteur sous béton) de flanquement du fossé, l'étage supérieur agissant sur les versants de la montagne avec cloches JM (casemates 2, 4, 5, 7 et 8) ou créneaux sous béton. La casemate sommitale (n° 4) est à flanquement double. Les 2 étages sont parfois décalés en plan (casemates n° 3, 4 et 6). Cette densité exceptionnelle d'organisations (9 casemates pour moins de 2 km de front donne une idée de ce qu'aurait coûté le front des Alpes si on avait voulu y réaliser un barrage continu de feux de mitrailleuses.

.../...

6.3.2.3 - Blockhaus "CORF" (pl. 35)

Le commandement s'est finalement résolu à réaliser tout le long de la traversée des Basses Vosges entre le Biesenberg et Lembach, une ligne de défense constituée d'ouvrages légers, chargés de valoriser et de surveiller les destructions prévues dans cette zone accidentée.

Le 13 mars 1931, une notice venait régler les principaux traits de l'organisation de ces blockhaus : protection n° 1 (murs de fond d'1,50), cloche de GFM, équipement réduit (pas d'électricité) flanquement par fusil mitrailleur (au lieu de JM de 7,5 Reibel habituel) et à raison d'un seul créneau par direction à battre.

La notice donnait le plan type de 2 variantes :

1/ Blockhaus "normal", à gorge brisée en dedans
(exemple : bloc de Nagelsthal)

2/ Blockhaus "à caponnière", à gorge tenaillée, permettant
(exemple : bloc de Nonnenhardt)
d'ajouter les feux de flancs et de revers de la caponnière à ceux du créneau de flanquement.

Dans la pratique, les blockhaus, simples ou doubles, sont plus variés qu'il n'était prévu : on en trouve à gorge pseudo-bastionnée(bloc N.E. Verrerie). De plus les remaniements successifs apportés aux avant-projets initiaux en 1929 et 1930 ont amené à augmenter le nombre de blockhaus et à y ajouter même quelques casemates en protection 1,

.../...

munies de jumelages de 7,5 et de mitrailleuses antichar de 13,2, toujours sous un seul créneau par direction (créneau sous béton ou cloche JM). Ces casemates sont à un seul niveau sauf une (Verrerie) et n'appelent pas de commentaires particuliers.

Voir, en particulier, la casemate du Biesenberg, au sommet du piton du même nom (Est de Bitche) et les 7 blockhaus disposés en escalier sur les 2 versants.

A ces organes légers, issus toujours de la filiation de la casemate de mitrailleuses de 1929-30, peut se rattacher le cas unique du blockhaus de Sentzich (CB 8) construit assez tardivement (vers 1936 sans doute) pour battre, entre le village du même nom et la Moselle, une zone en angle mort par rapport à la casemate de droite de l'ouvrage de Sentzich. Ce petit organe, traité en protection n° 2 comme les casemates isolées type 1930, se réduit à une simple chambre de tir avec un créneau à trémie n° 4, jumelage de 7,5 et canon de 47.

6.3.2.9 - Les organes d'infanterie du Sud-Est (pl. 47)

Il n'existe qu'une seule casemate d'infanterie type "nord-est" sur l'ensemble de la frontière des Alpes : c'est la casemate de St Antoine, à Modane (26).

---

(26) le caractère très compartimenté et difficile du terrain rendait coûteux l'implantation d'une "chaîne" continue, stype nord-est, pour un rendement médiocre.

.../...

Ce n'est qu'après la mobilisation de 1939 que les intervalles entre les ouvrages ont été complétés par des casemates M.O.M. pour armement de campagne. Par contre, on trouve des blocs d'infanterie d'ouvrages, mais la diversité des sites et des missions a conduit à s'éloigner résolument des plans types du nord-est et à adopter des plans très divers. Lorsque l'on disposait d'assez d'espace plan, et lorsque les secteurs à battre le justifiaient, on s'en tenait au plan type de la casemate du Nord-Est (Cave à Canon, St Gobain : blocs 2 et 4) mais c'est relativement exceptionnel. De très nombreux blocs se réduisent à un cube de béton, parfois avec une cloche, et un seul créneau pour J.M. par direction (le canon antichar se justifiant rarement) protégé par un orillon et une visière. C'est ce qu'on trouve au Col des Gardes (B2-B4), au col des Banquettes (B3) aux Aittes et nombre d'ouvrages situés en altitude (col du Granon, col de la Buffère etc... dont une partie des blocs n'étaient d'ailleurs pas coulés en 1939. Parfois, les blocs se limitent à une simple chambre de tir à l'extrémité d'un puits ou d'une galerie ascendante, et lorsque le créneau effectue du tir frontal, la face intérieure du mur est renforcée par un blindage. D'une manière presque générale, les blocs d'infanterie de montagne, faute de place, sont dépourvus de logements et de locaux annexes qui sont rejetés dans les locaux souterrains. Enfin, dans le cas assez fréquent d'ouvrages mixtes, les feux d'infanterie sont souvent fournis par des créneaux percés dans les blocs

.../...

d'artillerie. Exemple : St Roch, B4, Rimplas B4-B5, St Agnès B2 etc... On trouve également des blocs constitués en tout et pour tout par une seule cloche de GFM, ce qui serait impensable dans le Nord-Est. On ne saurait donc pour ce front se référer à des règles stéréotypées : le terrain commandait, et les projecteurs surent remarquablement s'y adapter.

Plans types : Infanterie "Nouveaux fronts"

6.3.3 - Casemates des "nouveaux fronts" - planche 37

La relance provoquée par la seconde loi programme de Juillet 1934, a coïncidé avec un effort manifeste de repenser les dispositions des casemates de 1930. Celles-ci avaient en effet, été établies souvent en fonction de dotations incertaines et de matériels ou d'équipements dont seules les dimensions approximatives étaient connues à l'origine. Depuis, toutes les incertitudes avaient été levées et les cotes des équipements définies avec précision.

D'autre part, de nouveaux matériels étaient à l'étude telles les armes mixtes organisées autour du canon de 25 mm SA mle 1934, ainsi que de nouveaux types de cuirassements (cloches d'arme mixte, cloches GFM type B). Le recul qu'on avait pris, avec le temps, par rapport aux premières réalisations permettait d'en apprécier les défauts et d'y proposer les remèdes qui donnent aux organes des "nouveaux fronts" des caractéristiques spécifiques.

.../...

On peut les résumer ici :

- amélioration du plan architectural grâce à une connaissance exacte des éléments à installer : élimination des recoins et des parois se joignant en biseau, meilleure organisation du stockage et du logement, des circulations, meilleur cloisonnement et spécialisation des locaux

- amélioration de l'entrée. Dans la casemate type 1930 l'entrée se faisait par un couloir rectiligne aboutissant au fond de la casemate et fermé à chaque bout par 2 portes blindées dont la première, étanche, au nu de la façade de gorge. On remplace cette disposition, justiciable du tir d'enfilade, par un couloir tracé en baïonnette avec grilles en façade, créneau de défense intérieure et porte blindée étanche invisible de l'extérieur.

- renforcement des moyens de surveillance et d'action frontale : au lieu d'une seule cloche GFM "A" prévue dans le type 1930, ce sont trois cloches (dont 2 GFM "B" et 1 cloche d'arme mixte) qu'on trouve dans les nouveaux ouvrages (cinq pour certaines casemates dépourvues de chambre de tir sous béton)

- Adoption (du moins à partir de 1936) du décrochement de la façade de la chambre de tir et du système de "créneaux décalés", style casemate de Bourges, déjà adopté pour les casemates type"Nord".

.../...

Ces modifications, déjà partiellement incluses dans la "notice relative à l'engerbement des munitions dans les casemates de mitrailleuses" du 13 février 1933, et la "note relative aux données numériques et aux éléments constitutifs des casemates pour armes automatiques et engins antichars" du 7 janvier 1935 (sortie sous le timbre de l'I.T.T.F.) ont été regroupées dans la "notice relative à l'organisation des casemates pour mitrailleuses à flanquement simple à créneaux décalés" du 14 décembre 1936, abrogeant celle du 23 juillet 1930. Elles furent appliquées, au moins partiellement, à partir de 1934, aux 31 casemates et aux blocs d'infanterie des ouvrage type "nouveaux fronts" mais seuls les derniers organes construits reçurent des façades décrochées. Par contre, le créneau de projecteur prévu en 1936 ne fut pas exécuté, faute de l'équipement correspondant, et en 1940, les nouvelles casemates étaient en train de recevoir, comme leurs aînées du type 1930, le projecteur cuirassé sur mât, aboutissement boîteux d'un problème qui traînait depuis les débuts de la "CORF".

Quoiqu'il en soit, les casemates et blocs types des nouveaux fronts, bénéficiant de l'expérience acquise, mieux conçus, mieux équipés peuvent être considérés comme des organes remarquables (27) : leur seul défaut est d'avoir été les seuls éléments constitutifs de tronçons de fronts pratiquement dépourvus d'artillerie.

---

(27) ils serviront de modèles aux ouvrages correspondants de la fortification tchécoslovaque (1936-38)

.../...

6.3.4 - Blocs d'entrée d'ouvrages

6.3.4.0 - Généralités

Découlant directement de l'expérience de Verdun la galerie souterraine d'accès arrière des ouvrages avait été admise dès l'origine, et tout naturellement son débouché devait être organisé solidement : telle est l'origine du bloc d'entrée. Mais très vite, lors de l'étude des plans de masse, la "CORF" en vient, pour les ouvrages importants, à scinder l'entrée (28) en deux blocs spécialisés distincts : une entrée des munitions où aboutissait la route et la voie de 0,60 de ravitaillement extérieur, et une entrée des hommes, pour le personnel, les deux blocs étant décalés en plan et en altitude pour ne pas se trouver dans le même rectangle de dispersion. C'était la solution idéale, mais coûteuse. Or dans le Sud-Est, les garanties offertes par les contrepentes et les dimensions plus modestes avaient conduit à se limiter à une seule entrée mixte, commune aux hommes et aux munitions. Aussi, par raison d'économie, cette solution fut-elle reprise, en 1934, pour les ouvrages des "nouveaux fronts", mais en attendant la possibilité de construire une deuxième entrée, au principe de laquelle la "CORF" est restée attachée jusqu'au bout.

Enfin, et d'abord en raison de leur implantation défilée, les blocs d'entrée n'agissent pas sur la ligne de résistance et n'interviennent dans le dispositif que par

---

(28) point tranché à la 5° réunion (29.2.28)

.../...

leurs organes de défense rapprochée, à de très rares exceptions près. Les premiers plans des entrées ont été définis (29) dans la"notice relative à l'organisation défensive des galeries souterraines des ouvrages de fortification" du 11.8.1930.

6.3.4.1 - Entrées des munitions (N.E.) pl. 38 et 49

Traités en protection 4 ou 3, les différents types d'entrée des munitions comportent un certain nombre d'éléments communs :

- l'entrée proprement dite se fait par un passage de 3 m de large x 3 m de haut en milieu de façade, par lequel la route et la voie de 0,60 pénètrent dans le bloc sur un massif de béton coupant le fossé diamant.

- de part et d'autre, de ce passage se trouvent les chambres de tir pour JM, FM, canon antichar et goulottes lance-grenades, ainsi que les locaux de logement (30) de l'équipage, répartis sur deux niveaux et communiquant en dessous du passage d'entrée.

---

(29) voir également l'"Instruction relative au transport, au logement... des munitions et au matériel dans les ouvrages..." (21.12.1929)

(30) les blocs d'entrée ont exactement la même organisation autonome que les autres blocs d'un ouvrage : équipage, dotation de munitions, ventilation.

.../...

La défense du passage, à l'intérieur du bloc et dans la galerie, comprend successivement, de l'extérieur, vers l'intérieur :

a) une forte grille parfois doublée d'une barrière anti-char (en façade)

b) un fossé intérieur, ou "haha" franchi par un pont à effacement latéral (31) et commande manuelle

c) une, deux ou trois portes blindées roulantes étanches (32), à deux vantaux suspendus, portes défendues par des blockhaus pour fusils-mitrailleurs parfois dotés de créneaux de projecteur.

La galerie comporte d'ailleurs plusieurs brisures d'alignement où sont installées précisément ces portes - afin de contrarier le tir d'enfilade depuis l'extérieur -

d) des cloches GFM (1 ou 2) et parfois une cloche lance-grenades.

A partir de ces éléments communs, les blocs diffèrent - par le mode de ravitaillement adopté pour l'ouvrage

---

(31) disposition reprise textuellement de certains forts d'arrêt du système Séré de Rivières

(32) le nombre de portes successives varie suivant l'importance de l'ouvrage. Ces portes -étanches- forment ainsi un ou plusieurs SAS en cas d'attaque par gaz.

.../...

a) voie de 0,60 et éventuellement camion

b) camions

- par le mode de raccordement avec la galerie souterraine : plain-pied, en plan incliné ou en puits.

Le ravitaillement par voie de 0,60 et matériel roulant modèle 1888 (33) est réservé -aux gros "ensembles", (onze au total (34)) dont l'alimentation en munitions et vivres pouvait représenter jusqu'à 250 tonnes/jour en cas de crise : parmi les onze ouvrages ainsi équipés les trois du S.F. Crusnes n'ont jamais été raccordés à l'arrière par voie de 0,60, le réseau extérieur n'ayant pas été construit par suite des réductions de crédit. Les entrées types "à train" ont la première porte en retrait d'une quinzaine de mètres (35) de la façade, donnant accès à un hall permettant le déchargement éventuel de camions et formant une première gare de triage. Les rames de wagon extérieur (trucks modèle 1888) peuvent circuler jusqu'au magasin principal à munitions (M1).

---

(33) un train comporte normalement une machine et quatre "trucks" modèle 1888

(34) Fermont, Latiremont, Brehain, Rochonvillers, Molvange, Kobenbusch, Metrich, Hackenberg, Anzeling, Simserhof, Hochwald

(35) distance correspondant à l'attenuation à 2 bar de l'onde de choc d'un projectile de 420 mm explosant devant l'entrée.

.../...

Les entrées pour camions sont au contraire constituées par un grand vestibule, permettant le déchargement (36), à l'abri d'une file de 2 camions de 6,60 m. Le fossé intérieur et la première porte blindée sont rejetés au fond de ce vestibule, à l'abri d'un changement d'alignement. On trouve ce dispositif dans 10 ouvrages (37), dont l'un, l'Otterbiel, a reçu ce type d'entrée, en prévision de blocs d'artillerie qui ne furent pas construits.

En ce qui concerne le mode de raccordement au niveau de la galerie, l'idéal était de la faire déboucher dans une contrepente permettant d'obtenir rapidement les 25 m de couverture verticale. On a alors raccordement de plain-pied de la route d'accès et de la galerie, d'où circulation sans rupture de charge et débit maximum. C'est le cas du Galgenberg, Métrich, Hackenberg, Michelsberg, Simserhof et Hochwald. Mais le terrain seul dispose, et on peut avoir des contrepentes ne permettant d'obtenir la protection de la galerie qu'au bout d'une certaine distance : l'entrée se raccorde alors à la galerie par l'intermédiaire d'un plan incliné (38) à angle constant et longueur variable.

---

(36) à l'aide d'un rail aérien facilitant le transbordement des charges sur les wagons du réseau intérieur.

(37) à noter le cas du Schœnenbourg, doté d'une entrée des munitions type "à camions" et raccordé ensuite à l'arrière par voie de 0,60.

(38) la galerie est alors protégée par une dalle de béton armé d'épaisseur décroissant au fur et à mesure qu'on s'enfonce dans le sol pour arriver à la protection offerte par le terrain naturel.

.../...

Les wagons sont descendus au câble, soit par un treuil à grande puissance Crozet-Fourneyron (39) (angle de pente 28 % ou 15° 40' - capacité à la descente : 3 trucks 1888 chargés) soit en cas de plus faible débit (40), un treuil Hillairet (pente 25 % = 15° - capacité : 3 wagons type SE chargés à 600 kg). Ce dispositif tendait à ralentir le trafic et, malgré le wagon-parachute et la marche à bras en secours, pouvait avoir des pannes ou des accidents. Enfin, lorsque le terrain aux entrées ne présente pas assez de pente, on était alors obligé de raccorder le bloc aux galeries souterraines par puits (41), avec escalier et 2 monte-charges (42)

Une anomalie remarquable, l'entrée des munitions de l'ouvrage du Four à Chaux, se trouve trop bas par rapport aux blocs et aurait imposé à ceux-ci de trop grandes hauteurs de puits.

L'ouvrage comporte alors un plan incliné ascendant (avec treuil type sud-est) qui compense la dénivelée. Ces différents modes de ravitaillement et de raccordement aux galeries donnent finalement une gamme de combinaisons qui sont résumées dans le tableau ci-après.

---

(39) Rochonvillers, Molvange et Anzeling

(40) Billig - Mont des Welsches

(41) cas de Fermont, Latiremont, Brehain, Soetrich, Kobenbuch,et Schœnenbourg

(42) dont une de 6 tonnes pour pouvoir remonter la locomotive intérieure de l'ouvrage.

.../...

Répartition des blocs d'entrée des munitions par types

Mode de raccordement aux galeries	Mode de transport extérieur	
	TRAIN	CAMIONS
Plain-pied	Métrich - Simserhof Hochwald -Hackenberg	Vélosnes (entrée mixte) - Galgenberg Schiesseck - Otterbiel - Grand Hohekirkel
Plan incliné	Rochonvillers - Molvange - Anzeling	Billig (1) - Mont des Welsches (1) Four à Chaux (2)
Puits	Fermont - Latiremont Brehain - Kobenbusch	Le Chenois (entrée mixte)- Soetrich Schœnenbourg

(1) plan incliné petit modèle système Hillairet
(2) Plan incliné ascendant type sud-est

Nota : au Billig, au Michelsberg et au Mont des Welsches, les blocs EM (seule entrée, sauf au Mont des Welsches) servent également de blocs-cheminées. On a en outre profité de l'emprise du hall à camions pour loger, en-dessous, la salle de neutralisation.

6.3.4.2 - Entrées des ouvrages du sud-est

Il n'existe pas de document réglementaire propre à ce sujet, et comme tout ce qui touche à la fortification de montagne, chaque cas est pratiquement un cas particulier.

.../...

Néanmoins la majorité des ouvrages des Alpes est dotée d'un seul bloc d'entrée mixte, constituée d'un hall de déchargement de camion ou camionnette (43), à côté duquel on trouve une entrée des hommes tracée en baïonnette avec passerelle mobile, grille, créneau de défense intérieure et porte blindée.

La différence essentielle avec les ouvrages du nord-est réside dans le pont levis d'entrée (44) se rabattant sur le fossé diamant de la façade, système adopté dans les Alpes au lieu du pont à effacement latéral intérieur.

Dans certains ouvrages à entrée en falaise (Castillon, Ste Agnès etc...) le gros bloc se réduit presque à un simple placage de béton sur le rocher, dont seul émerge la caponnière, l'essentiel des locaux étant traité en abri-caverne. A Roche-la-Croix, l'entrée (Bloc 1) est constituée par un simple blockhaus (45) faisant saillie sur la paroi rocheuse et formant caponnière de gorge pour l'ensemble de l'ouvrage; il n'y a pas de fossé diamant, une simple porte blindée donne accès à un court tronçon de galerie menant directement au palier supérieur du plan incliné.

Trois ouvrages (46), desservis par route dans des

---

(43) parfois même pour des mulets bâtés

(44) type "à bascule en dessous"

(45) dimensions hors tout : 9 x 9 m

(46) Mont Agel, Rimplas, Pas-du-Roc. A Roche-la-Croix, le téléphérique arrive en dehors de l'ouvrage.

.../...

conditions particulièrement difficiles, soit en raison de la longueur de l'enneigement, soit que la route soit vue des observatoires ennemis, alimentés par un téléphérique pénétrant directement dans l'ouvrage. Le bloc d'entrée spécial est constitué par un hall en T de déchargement abritant le mécanisme d'extrémité de l'appareil et relié à l'ouvrage par deux galeries fermées par des portes blindées. Le hall lui-même est fermé en façade par une grille, flanqué extérieurement par caponnière et battu par des créneaux de FM de défense intérieure. Au Mont Agel, on trouve trois entrées distinctes : une entrées des hommes, une entrée des munitions et l'entrée du téléphérique.

Enfin, il ne faudrait pas oublier de citer l'anomalie constituée par l'entrée mixte du Cap Martin (entrée en puits, avec monte-charges) exemple unique de bloc d'entrée actif comportant une casemate de 81 mm d'action frontale battant le front de mer de Menton. Là aussi, la conception a su remarquablement s'adapter aux contraintes locales.

6.3.4.3 - Blocs d'entrée des hommes - pl. 39

Le plan-type de cet organe a été défini en même temps que les entrées des munitions, dans le cadre de l'organisation défensive des galeries souterraines.

.../...

Donnant accès au casernement souterrain, et assez souvent à l'usine, les blocs EH sont d'une manière presque générale, moins volumineux et placés plus haut que les blocs E.M., de manière à se trouver au-dessus d'une nappe de gaz asphyxiants stagnant dans un point bas du terrain utilisé pour faire déboucher une galerie de plain-pied. Ils sont ainsi presque toujours reliés aux galeries profondes par puits, et, exceptionnellement pour 2 ouvrages (Métrich et Hackenberg), par plan incliné descendant. En outre, ils ne comportent généralement qu'un seul niveau, et servent aussi de cheminée d'évacuation de l'air vicié et des gaz brûlés de l'ouvrage, ainsi que de prise d'air gazé (47). Ils sont en outre organisés pour suppléer en partie l'entrée des munitions pour le ravitaillement en matériel et en gas-oil : ils sont alors dotés d'un monte charges et d'un oléoduc. L'entrée se fait en façade par porte-grille munie d'une passerelle amovible, d'où un couloir tracé en chicane battue par créneau de FM menant à une porte blindée étanche doublée d'une porte étanche non blindée formant SAS antigaz. De part et d'autre de cette entrée se trouvent les chambres de tir de défense rapprochée et, à l'extrémité de la façade, les cheminées verticales où débouchent les conduites métalliques à grande section montant par le puits pour évacuer les gaz

(47) sauf au Schiesseck où la centrale étant à proximité de l'entrée des munitions rejette ses gaz brûlés par celle-ci.

.../...

d'échappement des diésels et l'air vicié. L'air "gazé" destiné à la salle de neutralisation est aspiré dans la paroi du couloir d'entrée, entre la porte blindée et la grille, et donc assez bien protégée contre les attaques extérieures. Enfin, le bloc EH peut comporter, en outre, l'aérorefroidisseur des groupes électrogènes, si l'ouvrage requiert cet engin.

Dans le nord-est, 17 ouvrages possèdent au moins un bloc d'entrée des hommes conforme à ce schéma, y compris le Hochwald qui, pour des raisons de longueur de galerie, en possède 2, dont une spéciale à l'ouvrage-est. D'autres ouvrages, prévus pour devenir en 2° cycle des ensembles, puissants, mais réduits en 1° cycle à des ouvrages d'infanterie ont reçu leur entrée des munitions (48) mais l'entrée des hommes, ajournée, se limite à son puits, utilisable en cas de crise comme issue de détresse (Otterbiel - Réduit du Hochwald). Entre ces extrêmes existe une solution intermédiaire adoptée au Mont des Welsches, où le bloc 6 bis constitue l'entrée des hommes, mais traitée comme un bloc d'entrée d'abri-caverne (entrée réduite en protection 3) d'où, à service à peu près égal, une dépense (F.oct.1933) de 2,004 millions inférieure à une entrée normale dont le prix oscillait entre 3 et 5 millions (5,635 au Hackenberg)

---

(48) solution logique, consistant à ménager l'avenir.

.../...

Si les ouvrages puissants comportent deux entrées principales, les ouvrages d'infanterie (ou "intermédiaires" dans la terminologie d'origine) devaient comporter tous une entrée des hommes, avec monte-charges, à titre d'entrée normale. Trois petits ouvrages seulement en furent dotés : Immerhof, le Mont du Coucou et le Bois de Bousse (ou P.O. de Bousse). Pour des raisons financières, la "CORF" dut très vite y renoncer, rejeter les blocs d'entrée en 2° cycle, et en attendant, prévoir l'entrée provisoire par un bloc de combat organisé à cet effet comme une casemate isolée (Aumetz, Hobling, Kerfent, Bambesch, etc...).

A l'Immerhof (49), le bloc d'entrée est très largement traité et comporte, sur un seul niveau, les magasins à munitions de l'ouvrage. Au Coucou, une anomalie : la porte blindée est placée au nu de la façade, au lieu d'une porte grille. On y a profité, en outre, du tracé favorable de l'égoût visitable pour relier l'ouvrage à un abri de section, tout proche : moyennant quelques aménagements supplémentaires on pouvait faire de cet abri l'entrée normale de l'ouvrage et économiser de la sorte près d'1,5 millions, prix du bloc d'entrée. Une solution de ce genre fut imaginée ultérieurement par le colonel Frossard, en proposant d'organiser un abri en entrée des hommes "2° cycle" du

---

(49) ouvrage de surface à galeries épaisses en béton, à cause du terrain. L'entrée dessine un rectangle de 20 x 20 m (protection 3) d'où un prix de revient de 2.965.912 F - 1934

.../...

futur ensemble d'Aumetz. L'affaire pourtant ingénieuse, échoua, l'abri ayant été lui-même ajourné en 2° cycle.

Toujours concernant les petits ouvrages d'infanterie, citons deux singularités existant à Lembach et au Haut Poirier, à savoir des "blockhaus d'entrée de secours", petits blocs (50) simplifiés avec créneaux de F.M. assurant -en attendant mieux- un accès en retrait de la ligne de feu, donc moins exposé. Il semble que ce soit les 2 seuls exemples d'"entrées de secours" prévues en plus grand nombre à l'origine : une d'elles avait été envisagée au Simserhof et supprimée en suite du plan d'implantation.

6.3.4.4 - Entrées mixtes (nouveaux fronts) type 1934 pl. 39

Lors de la construction des fronts issus de la loi de Janvier 1930, et qu'on appelera par la suite "anciens fronts", il avait été prévu deux entrées distinctes et spécialisées (51) par ouvrage puissant. En cas de réduction du plan de l'ouvrage et d'ajournement d'une partie des blocs, la "CORF" donnait alors priorité au bloc EM, quitte à ajourner le bloc EH (cas de l'Otterbiel, Billig,

(50) ces blockhaus sont greffés sur l'égoût visitable, de plain-pied à Lembach, en puits au Haut Poirier. Dans ce dernier ouvrage, du fait d'une construction tardive, le blockhaus ne figure pas sur les plans.

(51) notice du 11.8.1930 - ouvrage cité.

.../...

Michelsberg). Or, on sait que les extensions prévues par la loi de Juillet 1934 -c'est-à-dire les "nouveaux fronts" ont été l'occasion de repenser un certain nombre d'aspects techniques et architecturaux,et de rendre réglementaires des améliorations issues de l'expérience acquise.

A ce titre, parut le 11 septembre 1934 (52), sous le timbre de l'I.T.T.F., une "notice relative à l'organisation et à la construction des entrées mixtes pour les hommes et les munitions dans les ouvrages de fortification". Cette entrée mixte était à réaliser dans les ouvrages comportant de l'artillerie en attendant la possibilité de construire une entrée des munitions type 1930. Le plan type étudié très en détail, reprenait en fait, ce qui se pratiquait déjà sur le front des Alpes depuis quelques temps : un hall de déchargement pour camion couplé avec une entrée à personnel indépendante chicanée type EH 1930. Mais s'ajoutaient de nombreuses améliorations :

- en façade, la porte grille du hall était remplacée par une porte blindée à éclipse verticale, résistant à une surpression de 3 bars, protégeant le camion en cours de déchargement, ce qui n'était pas le cas dans le plan type d'entrée à camions type 1930.

---

(52) approuvée par DM 5961-2/48. L'Inspecteur Technique des Travaux de Fortification était alors le Général Frossard.

.../...

Le hall d'entrée pour un camion se prolonge par un second hall pour camions, après un coude à 45° masquant la porte blindée roulante étanche type A1 bis. Pour éviter que des projectiles ou des éclats, pénétrant dans le hall d'entrée, ne ricochent contre le mur de droite, orienté en oblique, celui-ci est tracé à redans commes les trémies d'embrasure (53).

Les prises d'air gazé, les orifices de l'aérorefroidisseur éventuel ainsi que les échappements d'air vicié et de gaz brûlés sont ménagés dans le plan, les échappement étant prévus, en dalle, sous 2 cloches cuirassées (en l'occurence, des cloches GFM rebutées) ou sous massif bétonné.

Le tout s'intègre dans un plan soigneusement repensé dans le même esprit que celui ayant présidé à l'élaboration des casemates et blocs d'infanterie de 1935 et 1936.

Dans la pratique, ce type d'organe n'a été construit qu'à deux exemplaires, au Chenois (Bloc 7 - entrée en puits) et à Vélosnes (Bloc 6 - entrée de plain-pied) tous deux dans le secteur de Montmédy (54). Il devait également

---

(53) cette disposition avait été déjà appliquée par la Direction de Strasbourg. Fortification aux entrées des munitions (type à camion) de l'Otterbiel, du Grand Hohekiskel, Four à Chaux et Schœnenbourg.

(54) conformément au plan type, les échappements se font au Chenois (faible pente) par cloches et à Vélosnes sous une émergence de béton.

.../...

s'appliquer à Thonnelle et aux ouvrages de Maubeuge-Valenciennes (Eth, les Sarts, Boussois, 4 Bras, l'Epine, etc...) si toutes les organisations d'artillerie n'en avaient pas été ajournées en totalité. Les deux exemplaires réalisés ont été sabotés avant évacuation sur ordre, puis complétement dépouillés de leurs équipements par les occupants. Pas plus que les autres blocs d'entrée des ouvrages importants, ils n'ont fait l'objet d'attaques permettant de juger la valeur de leur conception et d'apprécier l'évolution technique qu'ils représentent par rapport à leurs aînés de 4 ans.

6.3.5 - Abris pour réserves locales (pl. 40, 41, 42)

6.3.5.1 - Nord-Est

Comme les casemates isolées, les abris constituent des éléments constitutifs autonomes de la position de résistance plus que les blocs d'ouvrages, émergences spécialisées d'un ensemble.

Reprenant jusqu'à la lettre l'organisation dispersée des places françaises -telle qu'on l'avait réalisée entre 1880 et 1914, la CDF avait prévu, en arrière de la ligne de feu, des "abris de repos pour troupes de réserve, souterrains ou bétonnés, qui seront construits dès le temps de paix". La note sur les formes techniques de la fortification (120/ORF du 12.3.1928) donne, planche 12, le

.../...

plan type d'un abri pour 1/2 compagnie d'infanterie, abri bétonné à 2 niveaux à façade tracée en plan pseudo-bastionné avec caponnière centrale. De la dalle émergent 2 cloches "pistolet-mitrailleur" et observatoire périscopique.

La "CORF" en a repris et le principe et le schéma, inspirés d'ailleurs de l'abri de combat type 1900 ou 1913 amélioré, et l'intègre dès 1928 aux plans d'ensemble des positions. Ce point a été tranché dès la 3° réunion, le 20.12.1927, étant entendu que les abris de combat de 1ère ligne seront construits à la mobilisation seulement. On prévoiera même des abris pour le personnel de l'artillerie de position. La ligne des abris constituera même l'ébauche d'une ligne d'arrêt, en arrière de la position principale.

Les formes techniques en sont fixées par la "notice relative à l'établissement d'abris pour les réserves locales" au 27 décembre 1929 (DM n° 2017-2/4S).

Le document donne les plans de 2 capacités d'abris : 1/2 compagnie et compagnie, traités en 2 versions : abri bétonné de surface, et abri-caverne souterrain. Dans toute la mesure où le terrain le permettra, on donnera la préférence à l'abri-caverne, moins onéreux (55) que l'abri de surface.

---

(55) au moins le croyait-on, la différence s'est révélée, tout compte fait, assez faible.

.../...

L'organisation est assez semblable dans les deux cas : une série de chambres de troupe accolées donnant aux deux extrémités sur un couloir périphérique, et complétées par les locaux de servitude abritant un équipement autonome très complet : centrale électrogène à 2 groupes, puits ou forage d'eau, cuisine avec chauffage central (par batterie de chauffe sur la ventilation), ventilation air pur et air gazé, latrines, réserves d'eau, vivres et munitions, éventuellement central téléphonique.

Les différences consistent essentiellement en ceci :

- planche 41 :

- l'abri-caverne a ses locaux sur un seul niveau à une quinzaine de mètres sous terre, desservis par deux puits avec vide central pour monte-charges auxiliaire, puits coiffés, à la surface, de deux blocs bétonnés d'entrée (56), avec porte blindée, fossé diamant et cloche (protection 3). Comme dans toutes les organisations souterraines les locaux sont séparés par un merlon de terrain vierge d'épaisseur égale à la largeur des locaux (règle du "tant plein que vide") l'égoût -gravitaire" est généralement visitable sur toute sa longueur et organisé en issue de secours en cas d'écrasement des puits.

- planche 40 :

- l'abri de surface, traité en protection 3 (57), a

---

(56) croisant leur tir et se couvrant mutuellement.

(57) exceptionnellement protection n° 2 pour les plus petits abris.

.../...

une façade pseudo-bastionnée (sans caponnière centrale (58)) et ses locaux répartis sur deux niveaux, emprise variant de 20 x 51 (compagnie + PC) à 17 x 21 (une section). Une entrée à chaque extrémité, ou parfois (Bichel nord), une seule entrée complétée par une issue de secours dans le fossé diamant. Défense rapprochée assurée par deux cloches.

Dans la pratique les prévisions d'abris ont été les premières touchées par les réductions de crédits : ainsi n'en trouve-t-on qu'entre Rochonvillers (gros bois) et la Nied (Abri de Colming) sur la RFM et entre Rohrbach et le Rhin sur la RFL, sans parler des petits abris du Rhin, de conception différente et traités à part.

Tous ceux envisagés entre Rochonvillers et Longuyon, l'Est Nied, Rorhbach-Sarre et les nouveaux fronts ont été ajournés.

On trouve le plus souvent des abris pour 1 ou 2 sections exceptionnellement pour une compagnie (Hoffen, Bois de Klang, Petit Rederching). Parfois, on y a logé un poste de commandement de quartier ou sous-quartier avec son central téléphonique. Compte tenu du terrain qui conditionnait la possibilité ou non d'un sous-sol, on arrive à une

---

(58) l'abri d'Heidenbuckel (nord Alsace) probablement mis en chantier très tôt a conservé la caponnière centrale de 1928. C'est le seul à comporter cet anachronisme.

.../...

gamme de plans assez variée, modulée autour d'un même schéma de principe. Parfois, l'abri comporte une galerie de jonction, amorcée ou réalisée avec un observatoire proche (Hettange, Freudenberg). L'abri-caverne du grand lot, proche des entrées de l'ouvrage de Rochonvillers, a été relié à celui-ci par les sapeurs-mineurs en 1939-40, 1° tranche d'un projet plus ambitieux d'une jonction souterraine Rochonvillers-Molvange étudiée avant la guerre.

On peut lire dans le plan de certains abris-cavernes, si l'ouvrage a été exécuté complétement ou en partie seulement : c'est particulièrement évident dans le cas du Grand abri des "Chênes Brûlés" (SF Boulay) réalisé à 50 % seulement en 1° cycle.

En principe, hormis leurs organes de défense rapprochée, les abris, du fait de leur implantation en retrait et camouflée, n'ont aucune action sur la ligne de feu. Seul le personnel qu'ils abritent (unités de défense extérieure des régiments de forteresse) intervient pour vivifier les intervalles en occupant des positions de combat à l'air libre et agir par des contre-attaques locales. Néanmoins, il convient de signaler deux exceptions à cette règle de passivité : En raison de la contexture du terrain, les abris de Pétersberg et de Colming sont dotés de jumelages de mitrailleuses intégrés au système de feu d'infanterie. Le Pétersberg possède une cloche JM dans le bloc d'entrée Ouest, croisant son tir avec les casemates du même nom,

.../...

et l'abri de Colming a, dans le flanc droit, une chambre de tir pour JM et 47 antichars battant l'inondation de la Nied près de Gomelange en feu croisé avec la casemate d'Eblange. Il porte d'ailleurs la désignation d' "abri-casemate" de Colming. Les abris -n'existent- et encore partiellement- que sur les "anciens fronts" du nord-est. Le manque de crédits n'a permis d'en construire aucun sur les "nouveaux fronts".

6.3.3.2 - Abris-cavernes du sud-est - pl. 15

Comme pour les casemates d'infanterie, le caractère très particulier du terrain de la frontière des Alpes a amené à donner aux abris une organisation différente du nord-est, organisation dont les grandes lignes sont fixées dans une "notice relative à la construction des abris-cavernes pour réserves locales destinées aux Organisations défensives du sud-est" approuvée par EM n° 3590-2/4 S du 21.10.31. Ces abris, destinés "en principe, à contenir une ou deux sections d'infanterie" sont essentiellement constitués par une grande galerie sous roc, parallèle aux courbes de niveaux, reliée à l'extérieur par deux tronçons de galerie horizontale ou en plan incliné protégés, au débouché, par des blocs d'entrée bétonnés analogues à ceux du nord-est (59).

(59) les créneaux FM de ces entrées permettent de battre certains secteurs des contrepentes assez loin de l'abri proprement dit.

.../...

Ces dispositions simplifiées résultent évidemment de la protection naturelle offerte par les contrepentes rocheuses. A ce type appartiennent les abris passifs de la Haute Ubaye (Font Vive, St Ours, Ancien Camp) et de la Maurienne (Amodon) dotés du même équipement technique autonome que leurs homologues du nord-est (60).

Mais, très souvent, on a été amené à implanter ces abris sur la contrepente de crêtes souvent très étroites suivies par le tracé de la position de résistance. Aussi comme le prévoyait la notice ci-dessus, a-t-on souvent (61) prolongé ces abris par des galeries en antenne passant sous la crête et conduisant à une émergence active, soit une cloche GFM, soit un créneau FM ou JM d'action frontale battant la crête ou l'autre versant.

On aboutit alors à des "abris-actifs" qui jouent dans le sud-est, le rôle dévolu aux ouvrages intermédiaires d'infanterie (62) et aux casemates isolées du nord-est.

---

(60) Equipement (électricité, cuisine, ventilation, chauffage, etc...) particulièrement appréciable en montage. Par différence avec le nord-est, l'échappement des gaz brûlés se fait souvent par un puits spécial protégé par un "bloc-cheminée" spécial.

(61) en particulier les Alpes Maritimes

(62) ils s'appellent d'ailleurs parfois "petits ouvrages".

.../...

A titre d'exemple de ces organes citons, l'abri du Col de Restefond (2 entrées, 1 casemate active) la Croupe du Réservoir (1 entrée, 1 cloche GFM) le Champ de tir de l'Agaisen (2 entrées, 1 bloc actif avec cloche) le Col d'Agnon, etc... Compte tenu de leur volume assez réduit beaucoup de ces organes ont été construits par main d'oeuvre militaire.

6.3.6 - Observatoires (et blocs observatoires d'ouvrages) pl. 43

Les observatoires spécialisés souvent isolés assez loin des pièces dont ils dirigent le tir, constituent un des aspects de l'évolution de la fortification nouvelle par rapport son aînée de 1914, où la cloche observatoire était implantée immédiatement à côté de la tourelle ou de la casemate. Cette évolution a d'ailleurs été rendue possible par le prodigieux développement des systèmes de transmissions et en particulier les liaisons téléphoniques.

Le catalogue des formes techniques de 1928 précise (page 36) que les ouvrages puissants et intermédiaires seront dotés d'observatoires périscopiques mais qui peuvent être mal placés ou enfumés. En plus, on construira aux points les plus favorables des observatoires isolés reliés aux ouvrages par téléphone. Ces organes devront être organisés de manière à servir de postes de commandement... La planche 11 propose les plans et coupes d'un

.../...

organe correspondant. Le plan type initial, sommaire, repris par la STG, repensé en détails, à débouché sur "l'instruction relative à l'établissement des observatoires et des postes de commandement" du 14 mars 1930 (DM 665-2/4S). La notice distingue essentiellement deux types d'organes :

- les "postes d'observation" joints à un ensemble puissant ou un PC en abri-caverne : en fait, le "bloc observatoire". Organe à un seul niveau, comportant le minimum de locaux de travail (bureau des observateurs, latrines...) à côté des pieds des cloches GFM et observatoire, puisque cet organe bénéficie des facilités de l'ensemble auquel il est relié par puits et monte-charges. Le bloc est enterré jusqu'au niveau de la dalle et ne comporte, sauf exception, aucune issue sur les dessus. Emprise ## 16 x 11 m en moyenne.

- les "Postes d'observation" isolés, avec ou sans poste de commandement intégré, plus vastes et comprenant souvent sur deux niveaux, l'ensemble des locaux nécessaires au logement du travail et à la vie autonome du personnel de service et de défense. Façade arrière dégagée donnant sur une cour, et organisée en vue de sa défense rapprochée (tracé pseudo-bastionné ou caponnière, fossé diamant) - dimension usuelle (sans PC incorporé) 23 x 15 m.

Les deux types ont en commun, une protection assez forte (au moins 3 et souvent 4) convenant à un objectif prioritaire de l'ennemi, et au minimum deux cloches : une

.../...

cloche observatoire et une cloche GFM "conjuguée" à la fois observatoire auxiliaire et organe de défense de superstructure.

L'application aux cas concrets a été, en fait, beaucoup plus remaniée, et se traduit par une gamme assez étendue de solutions. Tout d'abord on fut amené à adopter deux types de cloches observatoires (63), la cloche "périscopique" dotée d'appareils très puissants (jusqu'à x 25) et élaborée, réservée en général aux observatoires isolés tenant les meilleurs sites, et la cloche à "vision directe et périscopique" (V.D.P.) dotée d'épiscopes et d'un périscope moins puissant (N ou M, x 7) généralement destinée aux observatoires d'ouvrages.

Si les ouvrages comportent effectivement des blocs observatoires spécialisés avec cloches VDP (Rochonvillers B4, Molvange B7, etc...) ceux-ci ont parfois été dotés de cloches JM ou GFM supplémentaires participant au système de feux d'infanterie de l'ouvrage (Fermont B3). En outre, lorsque l'emprise d'un ouvrage se trouvait englober un point doté de vues remarquables, on y installait un observatoire périscopique relié aux galeries et numérotés dans les blocs de l'ouvrage (64), tout en jouant tactiquement

---

(63) voir chapitre "cuirassements" et "optiques"

(64) le bloc 20 du Hochwald, non relié aux galeries, est en fait un observatoire isolé.

.../...

le rôle d'un observatoire isolé (Schiesseck B9, Kerfent B4, Grand Hohekirkel B5, Otterbiel B4, etc...). Par ailleurs et par raisons d'économie évidentes, on a assez souvent logé des cloches VDP et les locaux correspondants dans des blocs spécialisés dans d'autres missions : casemate d'artillerie et d'infanterie : au Simserhof, les 3 observatoires sont logés, 2 dans les casemates de 75 (B5 et B6) 1 dans un bloc mixte (B2). Cette dérogation va même jusqu'à des casemates isolées (Jalaumont-Est, Crusnes Ouest, Bassin aux pétroles, Rohrschollen) -sans parler des nombres cloches GFM de casemates équipées en cloches observatoires auxiliaires avec bloc jumelle D. Tout ceci fait que dans un même ouvrage, on peut trouver les deux types de cloches observatoires jouant des rôles différents dans le système de feu.

Les observatoires isolés, coûteux car fortement bétonnés, ont été comme les abris frappés par les réductions dues au manque de crédits. Ainsi le secteur de la Crusnes, s'il est doté effectivement de 5 organes de ce type, en a vu ajourner presqu'autant (Doncourt, Clairière, Puits Armand, etc...). La tranche Est-Nied, ne comporte que les observatoires d'ouvrages et l'observatoire isolé du Mutscherberg intégré au Kerfent comme bloc 4. La Lauter a été pénalisée de la même façon (65). On retrouve sensiblement les mêmes dispositions sur le front des Alpes,

---

(65) dant toute la mesure du possible on construira, dans le cadre de la fortification M.O.M., des observatoires de remplacements "blindés" ou bétonnés.

.../...

blocs observatoires d'ouvrages et observatoires isolés, avec cependant l'emploi, en site escarpé, de cloches "par éléments" plus légères.

Rappelons que le système d'observation des fronts fortifiés, sans parler des cloches GFM "conjuguées", 20 cloches périscopiques, 64 "VDP", 11 cloches observatoires par éléments (+ 2 à livrer) réparties entre ouvrages, casemates et observatoires isolés. Cer derniers, ainsi que les organes équipés en observatoire, comportent une installation radiotélégraphique avec antenne fixée sur la façade de gorge.

Il convient enfin de rappeler, l'existence dans le sud-est, de quelques créneaux observatoires sous béton (Janus, Monte Grosso, Agaisen, Roquebrune), dotés de cuirassements spéciaux, étudiés plus haut chapitre V et représentés planche 26.

6.3.7 - Blocs tourelles (planches 44 - 45)

Bien que chaque type de bloc correspondant à un modèle de tourelle ait fait l'objet d'une notice spéciale (66) de construction, l'organisation en est analogue et ne nécessite pas d'analyse détaillée. Ces bâtiments, traités uniformément

(66) sauf les tourelles des nouveaux fronts (2 armes mixtes, arme mixte et mortier de 50).

.../...

en protection 4, ne comportent pas de façade (sauf s'ils sont associés à une casemate) et, enterrés sur toute leur hauteur, ont leur dalle affleurant le sol naturel.

La plupart ont comme plan un rectangle terminé par un demi-cercle prolongé par la protubérance de l'enveloppe du balancier d'éclipse. Ils sont à 2 niveaux de locaux, de plain pied avec les deux étages du cuirassement dont la chambre de tir forme le 3°. A l'étage inférieur, correspondant au mécanisme d'éclipse de l'engin, on trouve, outre le puits (avec monte-charges et escalier enveloppant) les logements du personnel de service et le réservoir d'eau du bloc. A l'étage supérieur correspondant à l'étage intermédiaire de la tourelle (poste de pointage et approvisionnement en munitions) on trouve la ventilation "gazée" et le magasin à munitions M3 du bloc et bien entendu le poste haut du puits reliant le bloc aux galeries souterraines. Comme pour les autres blocs, ce plan type est complété à la demande par adjonction de cloches GFM observatoires ou lance-grenades. Comme il n'a pas de façade l'aspiration de l'air gazé et le rejet de l'air vicié se font par des cloches de prise d'air cuirassées.

Les tourelles de 75-33, 75 R 32 et mitrailleuses, étant appelées à faire du tir direct, la collerette de béton forme un cône aplati en saillie sur la dalle. Par contre, les tourelles de 135 et de 81, n'effectuant que du tir indirect, courbe ou vertical, sont implantées au fond d'une cuvette ce qui achève de les rendre invisibles aux vues terrestres.

.../...

Compte tenu de ses dimensions plus modestes et du moindre volume de ses impédimenta, le bloc-tourelle de mitrailleuses se réduit à un cylindre de 16 m de diamètre hors tout à un seul niveau de locaux, l'étage supérieur se limitant à des niches de dégagement greffées en croix sur le puits de l'engin.

Les plus gros blocs-tourelles s'inscrivent dans un rectangle de 16 x 25 m constituant tout compte fait une cible très réduite, comparée aux monumentales casemates de flanquement. Pour les tourelles "2 armes mixtes" des nouveaux fronts, on a simplement repris l'organisation des substructions de l'ancienne tourelle de 75 modèle 1905 dont l'engin n'est qu'une adaptation.

Enfin, la tourelle d'arme mixte et mortier de 50 organisée mécaniquement de manière différente et plutôt comme une cloche à éclipse est intégrée comme une cloche dans les blocs qui en sont dotés. Il n'existe pas de plan-type de bloc pour cet engin.

6.4.- Blocs multiples et combinaison des plans types (pl 44-45-47)

6.4.0 - Généralités

L'idée d'employer des plans-types en fortification est très ancienne, et s'est renforcée avec l'emploi du béton (1888) puis du béton armé (1897). Les plus connus sont les casemates de Bourges (1896) les différents blocs-tourelles (1900-1907) les abris de combat (1900 puis 1913) etc...

.../...

Les plans-types des blocs évoqués jusqu'à présent correspondent, chacun d'eux, à un organe ou une mission spécifique.

Nombre de blocs d'ouvrages réellement exécutés correspondent d'ailleurs exactement à ces plans-types, en particulier les casemates d'artillerie, la plupart des blocs-tourelles du Nord-Est et les casemates d'infanterie, où les seules variantes consistent en l'adjonction d'une ou deux cloches supplémentaires imposée par des raisons circonstancielles.

Mais, en "cassant" le monolithe du "fort" de 1926 hérité de la CDF, et en éparpillant ses fragments sur le terrain, la "CORF" était consciente d'accroître sensiblement le coût des ouvrages, ne serait-ce que par l'obligation de doter chaque bloc (8 ou 10 par ouvrage) d'un puits de 25 m avec monte-charge, au lieu du puits unique ou des 3 puits des forts compacts de la CDF. Il y avait un compromis à trouver entre deux impératifs contradictoires. Or, en restant en-dessous de dimensions limites correspondant au sacro-saint écart probable du 420 mm il était possible de combiner en un seul massif 2 ou 3 blocs élémentaires correspondant à un même champ de tir ou un même point d'implantation (67).

---

(67) au Fort de Choisel, à Verdun (1905 environ) on trouve un "bloc" constitué par la combinaison d'une tourelle de mitrailleuses et d'une casemate de Bourges.

.../...

En combinant deux, trois et même quatre blocs élémentaires en un même massif, on réalisait du même coup l'économie d'un, deux ou trois puits, 20 à 30 % sur le volume des locaux et du béton de la carapace, autant et plus sur les installations d'intérêt général : eau, électricité, ventilation etc... C'est sous cet aspect que les Officiers du Génie des services constructeurs firent preuve au plus haut point de leurs capacités d'ingénieurs militaires et c'est là surtout, que la fortification "CORF" dépasse de cent coudées la plupart des autres systèmes contemporains : sans aller jusqu'à l'exhaustivité, il n'est pas sans intérêt d'évoquer certaines des combinaisons rencontrées sur le terrain. Notons que dans une large mesure, le plan de détail du bloc multiple dépendait du **projeteur**, dont il reflète le sens architectural ; une certaine initiative lui était laissée à partir du moment où le projet satisfaisait aux différentes exigences (plan de feu, protection, relief, dimensions etc...).

6.4.1 - Combinaison tourelle de mitrailleuse - casemate d'infanterie simple

Utilisée exclusivement dans le Nord-Est, et essentiellement dans la Région fortifiée de Metz, on la rencontre en une dizaine d'exemplaires sous forme de blocs d'ouvrages, et un exemplaire constituant à lui seul un petit ouvrage (l'annexe Nord de Coume) sans extension ultérieure prévue.

.../...

Les deux blocs sont généralement accouplés par le flanc aveugle de la casemate, le grand axe du bloc tourelle coïncidant sensiblement avec le prolongement de l'axe des créneaux JM de la casemate. On trouve cette disposition à Bousse (B3), Behrenbach (B1), annexe Nord de Coume, P.O. de Coume (B2) Métrich (B3), Anzeling (B1) à l'Einseling (68) (bloc unique plus allongé du fait de l'implantation "en balcon").

Par contre à Rochonvillers (B3) et au Hackenberg (B4 et B7) le bloc tourelle est accolé au mur de tête (fond) de la casemate et à Laudrefang (B3) le bloc tourelle forme orillon de la casemate de mitrailleuses, cette dernière superposée, en plus, à une casemate de 81.

Dans ces différents cas, les locaux des deux organes communiquent plus ou moins ouvertement, parfois par un simple couloir traversant un piedroit de séparation d'épaisseur variable selon la protection, la disposition adoptée etc... l'économie réalisée, en plus d'un puits sur deux, est de l'ordre de 500 m3 de béton armé.

---

(68) Dans son étude "les fortifications françaises en 1940" le chef de bataillon Brice parle, page 68 de "deux blocs accolés, le 2° construit après coup". Rien ne permet de confirmer ce fait. A l'origine le bloc 1 de l'Enseling était prévu (plan du 19 mars 1932 - dossier 473/S) en casemate "à cloches" (2 GFM - 2 JM) relié par puits et galerie à un bloc 2 (tourelle de 81) et une entrée (B3).

.../...

6.4.2 - Combinaison tourelle de mitrailleuses - casemate double (ouvrages de 5° classe) - Pl. 14

Dans les 5 cas, la tourelle est placée en tête de la casemate, sur la capitale. Cette disposition, a été donnée aux trois petits ouvrages de la Forêt de Cattenom : Bois Karre, Oberheide, Sentzich prévus sans locaux souterrains, aux P.O. du Coucou (B1) et du Bois du Four. Ce dernier comporte en outre un puits, un observatoire VDP et une casemate de 81 et n'est en réalité que le bloc de tête d'un ensemble 2° cycle non réalisé.

6.4.3 - Combinaison tourelles d'armes mixtes - casemate d'infanterie (nouveaux fronts) - pl. 44

Ce mode de combinaison pratiqué dans les anciens fronts a été repris sur les nouveaux, soit avec une tourelle de mitrailleuse (Rohrbach bloc 3) soit une tourelle 2 armes mixtes (Rohrbach B1 - Chenois B1, Thonnelle B4, Eth B2) Le grand axe de la tourelle pouvant être soit parallèle soit perpendiculaire à l'axe des créneaux de JM de la casemate. On trouve également des tourelles d'armes mixtes et mortier de 50 combinées à des casemates, mais ces organes, du fait de leur plan particulier sont incorporées au plan à peu près comme une simple cloche.

6.4.4 - Combinaison tourelle d'artillerie/Casemate d'infanterie à flanquement simple

Disposition plus rare qu'on ne trouve que dans des

.../...

blocs d'ouvrages le plus souvent importants.

Tourelles de 31

Cinq cas : Latiremont B4, Immerhof B3, Simserhof B2-B3, Otterbiel B3, Dans les 2 premiers, conçus par la Direction de Metz-Ouest, les deux organes s'interpénètrent et les locaux communiquent largement à chaque niveau. Par contre, pour les trois derniers, conçus par la Direction de Strasbourg, on semble qu'on ait été plus prudent : les organes sont scrupuleusment accolés et les locaux ne communiquent qu'au sous-sol par un étroit couloir percé à travers un piédroit de 3 m d'épaisseur. On voit que les bureaux d'étude étaient libres d'apprécier les risques encourus par les ouvrages et de traiter les plans en conséquence. Lorsqu'on se trouve placé en crête (Simserhof B2-B3) les blocs tourelles sont logés derrière les casemates et en contrebas pour améliorer le défilement de la tourelle.

6.4.5 - Tourelles de 75

Les combinaisons réalisées à partir de blocs-tourelles de 75 et de casemates d'infanterie, sont relativement rares, compte tenu du caractère spécifique et d'objectif prioritaire des tourelles. Aussi n'en trouve-t-on que trois exemplaires pour l'ensemble de notre système : Mont des Welsches (B4 - B2), Métrich (B3), et pour le sud-est : Agaisen (B3). Le bloc tourelle est alors accolé au mur de tête de la casemate, le grand axe parallèle soit à l'axe des JM de

.../...

casemates soit à la limite droite de leur champ de tir. Au bloc 4 du Mont des Welsches on a ainsi un regroupement T 75 R 32 - casemate d'infanterie simple - casemate de 81 (en sous-sol). Même disposition à l'Agaisen sauf que la casemate d'infanterie s'y réduit à un créneau pour F.M. au-dessus de la chambre de tir des 81 mm.

6.4.6 - Combinaisons casemate de 135 mm / Casemates d'infanterie simple

Un seul exemplaire réalisé, dans le nord-est, au bloc 13 au Hochwald-ouest. La casemate de 135 est placée en tête et décrochée en avant de la casemate d'infanterie dont elle assure ainsi le défilement. Noter une légère convergence du lance-bombes de 135 par rapport aux axes de tir des JM.

6.4.7 - Combinaison casemate de 135 mm / Tourelles de mitrailleuse / Casemate de mitrailleuse

Combinaison triple réalisée à 2 exemplaires seulement, au Simserhof (B1 et B4) pour réduire le prix de revient d'un ouvrage dépassant déjà largement son estimation initiale et qui, sans cela, eu compté quatorze blocs (et même 16 en dissociant les blocs 2 et 3) au lieu des dix réalisés.

Les plans des deux blocs sont à peu près analogues : tourelle de mitrailleuse en tête, adossée à une casemate à chambres de tir en échelons refusés. La position respective

.../...

les organes en casemate est interdit d'un bloc à l'autre (casemate d'infanterie en avant du bloc 4, ou annexe du bloc 1).

Les combinaisons de blocs infanterie-artillerie portent le nom de "blocs mixtes".

6.4.6 - Combinaisons d'organes d'artillerie

On trouve d'assez nombreuses combinaisons d'organes d'artillerie qu'il s'agisse d'association tourelle/casemate ou de l'association de matériels différents sous une même casemate, dans la limite des dimensions maximales admises.

Compte tenu précisément de leurs grandes dimensions, les casemates prévues pour canons-obusiers de 75 sont généralement exclues de ce genre de remaniements et réalisées conformément au plan type.

Par contre, le lance-bombes de 135 mm de casemate, employé le plus souvent isolé, se pourrait justifier en bloc pour lui seul et exigerait donc d'être combiné avec un autre organe : on a vu le cas plus haut avec les blocs 1 et 4 du Simserhof. Enfin, comme on l'a déjà constaté plus haut (69), les casemates de 81 ne entrent éventuellement dans ces combinaisons sans influer sur les plans, puisqu'elles se situent en rase-col.

(69) Bois du Four, Mont des Welsches B4.

.../...

6.4.3.1 - Blocs tourelle - casemate de 135

A part les trois cas déjà évoqués (70), une solution rationnelle pour "loger" le L.B. isolé consistait à accoupler la casemate avec une tourelle de 135 : on obtenait un bloc de dimensions raisonnables (de 600 à 1000 m2) ayant le grand avantage d'un armement uniforme, donc d'une simplification de stockage, de préparation des munitions et de calculs de tir. On trouve cette disposition au Hackenberg (B9), à Anzeling (B5) au Hochwald (B1), le B5 d'Anzeling étant nettement plus petit.

6.4.3.2 - Tourelle - Casemate de 75 mm

Combinaison réalisée à deux exemplaires seulement, à partir de casemates à deux pièces :

- à l'ouvrage du Billig (Bloc 4) - casemate et tourelle de 75 R 32 d'où uniformité de munitions et de la préparation du tir, comme plus haut pour le 135 mm.

- à l'ouvrage de Roche la Croix (Bloc 5) dans la Haute Ubaye l'exiguïté d'un replat de montagne a imposé le regroupement dans un même massif d'une tourelle de 75-33, d'une casemate pour 2 mortiers de 75-31 superposée à une casemate de 81 mm en sous-sol. Il est certain qu'une telle concentration de tubes constituait un objectif de choix et compliquait singulièrement le service du PC de bloc et des munitions.

.../...

6.4.3.3 - Casemates à plusieurs types de tubes

On a déjà évoqué le cas du bloc 5 de Rochonvillers où un 135 mm isolé a été ajouté à une casemate de flanquement de 3 C.O. 75 M 29, la zone d'action des 4 pièces étant la même. Ce bloc énorme (5960 m3 de béton) est même présenté comme plan type, alors qu'il constitue, dans le nord-est, une exception.

Rappelons également les casemates de flanquement des Alpes à deux tubes de 75 (Mle 29 ou 31) superposées à deux mortiers de 81 mm. A Sainte Agnès (B2) on a même regroupé sur 3 niveaux : 1 casemate de mitrailleuse (1 JM) - 2 LB de 135 et 2 mortiers de 75-31 au rez-de-chaussée - 2 mortiers de 81 mm au sous-sol, sans parler des cloches et du 4° niveau des chambres à douilles. Au total, comme au bloc 5 de Roche la Croix et pour les mêmes raisons 6 tubes concentrés dans un parallélépipède de 32 m de long, 18,5 de large par 16 m de hauteur totale (dont 12 de façade au-dessus du fond du fossé diamant).

En s'en tenant aux casemates à 3 tubes, citons le cas des casemates d'action frontale de Rimplas (B4 et B5) et de Restefond (B5 et B6 non construit), où, pour des raisons d'angles morts on a associé 2 canons-obusiers et un mortier de 75-31. Compte tenu des conditions d'implantation des ouvrages, à Rimplas on a construit les blocs "en balcon" avec chambres de tir cuirassées, tandis qu'à Restefond on s'est installé derrière une crête et les pièces font

.../...

du tir indirect par dessus le masque naturel.

*
* *

Il serait superflu de pousser plus avant cette analyse pour démontrer combien cette fortification, sous l'apparente uniformité des masses arrondis de béton, cache de variétés et de sens de l'adaptation aux réalités. Cette qualité se retrouve dans la fortification tchécoslovaque, au fait même de son inspiration, et à un moindre degré dans la fortification permanente belge, où on est loin d'avoir tiré tout le parti de la souplesse de formes offerte par le béton armé. Quant à la fortification allemande, tant pour le Westwall que pour l'Atlantikwall, la rédaction de plusieurs certaines de plans types, répondant chacun à un besoin limité et défini, découle précisément du dogme d'une application littérale évitant toute variante au "combinaison" c'est donc là, l'antithèse des conceptions de la "CORF".

*
* *

EXCLU DU PRÊT
UER

UNIVERSITE Paul Verlaine - Metz
S.C.D.
N° Inv 19800101
Cote L/M3 80/5

*

UNIVERSITE DE METZ

LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

—******—

LA FORTIFICATION FRANCAISE DE 1940. SA PLACE DANS L'EVOLUTION DES SYSTEMES FORTIFIES D'EUROPE OCCIDENTALE de 1880 à 1945.

(Texte)

—******—

Thèse de Doctorat du 3°cycle

—******—

Présentée par Philippe TRUTTMANN

sous la direction de Monsieur Raymond POIDEVIN

1980

TOME 2

BU METZ : Saulcy
0400085899

*

CHAPITRE VII

ORGANISATION ET EQUIPEMENT INTERIEUR DES OUVRAGES

7.1. - Munitions (dotations - stockage - transport)

7.1.0. - Généralités

La consommation en munitions fut une des révélations de la Grande Guerre. A titre indicatif, la place de Verdun en 1914 était armée d'environ 800 pièces de canon - en majorité à tir lent, il est vrai - approvisionnées à 800 coups par pièce (1) en moyenne, pour une durée de résistance estimée à 3 mois. Au total, 611.000 projectiles répartis dans les différents magasins de la place. Or, sur un front à peu près égal au périmètre de la place (45 km) l'artillerie française devait tirer en 1916 pendant les 7 premiers mois de la bataille, 23 millions de projectiles, dont 6 de 75, c'est-à-dire à peu près 20 fois ce qu'on envisageant en 1914 ! Il s'agit évidemment d'un cas extrême, mais il ne faut pas oublier que dès octobre 1914, après la Marne, les deux adversaires s'étaient arrêtés à peu près à court de munitions.

Par contre, le dispositif de stockage des munitions de nos forteresses modernes de 1914, conçu après 1885 sur le principe

---

(1) Pour les pièces modernes à tir rapide les approvisionnements étaient (1914) :
- Casemate de Bourges : 1000 coups/casemate à 2 pièces
- Tourelle de 155 R (1 tube) : 2000 coups/pièce
- Tourelle de 75 R05 (2 tubes) : 2000 coups/pièce
- Tourelle de mitrailleuse : 57600 cartouches

Nos 75 de l'artillerie de campagne étaient approvisionnés à 1300 coups qui furent vite épuisés.

.../...

de la dispersion, devait se réveler particulièrement judicieux : il était ainsi constitué :

1/- au centre de la place (noyau central) : 1 ou 2 magasins centraux à grande capacité sous 14m de roc ou sous béton (citadelle à Verdun, St-Michel à Toul, etc...),

2/- par secteur de défense : 1 ou 2 magasins de secteur (8 à Verdun) à 2 à 5 km de la ligne de Résistance,

3/- par secteur, 2 ou 3 dépôts intermédiaires sous roc (24 à Verdun),

4/- par batterie de position ou par ouvrage : un magasin de batterie,

5/- par pièce, un petit magasin de "consommation journalière". (Les tourelles et casemates de Bourges avaient, par contre, la majorité de leurs munitions stockées dans le bloc même). Le tout était relié par le réseau routier et le réseau de voie de 0,60 militaire, ce dernier atteignant une centaine de Km de développement.

En élaborant une fortification fondée sur un système d'armement à haut rendement, la "C.D.F." puis la "CORF" durent s'appuyer sur des dotations en munitions calculées sur les statistiques de 1914-18, mais reprirent le principe du fractionnement des stockages cette fois à l'intérieur même des ouvrages - du fait des dimensions imposantes de ceux-ci - en reliant les différents échelons par des systèmes de transport à grand débit.

.../...

7.1.1. - Taux de dotation

Les dotations en munitions furent discutées par la "CORF" à la 8ème réunion (26-27 mars 1928) puis reprises et pratiquement arrêtées à la 23ème (30 avril 1929) soit un an après. Les taux furent fixés de la manière suivante : l'artillerie d'ouvrage devait faire face, seule, à une attaque puissante pendant 8 jours. Les statistiques de la Grande Guerre donnaient 1000 coups par 75 de campagne et par jour de bataille défensive intense : on admet le double pour une 75 de forteresse, soit 2000 coups/pièce/jour.

Mais, sur 8 jours d'attaque, on admet que 4 jours seront à consommation maxima, et 4 à consommation réduite (500 coups/jour) soit une dotation brute de (4 x 2000) + (4 x 500) = 10.000. En outre, il paraît impossible que l'ennemi puisse attaquer avec la même intensité la totalité d'une région fortifiée, mais la moitié seulement. On peut donc faire jouer un coefficient de "simultanéité" et admettre que la 1/2 région fortifiée non attaquée pourra céder une partie de ses munitions à l'autre et réduire le chiffre brute d'1/6 : $\frac{10.000 \times 5}{6}$ = 8333 arrondi à 8.000. Ces 8.000 coupes sont à répartir à raison de 4/5 (6.400) dans l'ouvrage - en plusieurs échelons - et 1/5 dans les dépôts extérieurs (1.600).

La même méthode appliquée aux autres matériels aboutit aux dotations figurant au tableau donné en annexe, avec minoration pour les Alpes et pour certains armements placés en position secondaire.

.../...

Ces prévisions se sont révélées très larges, ce qui est une qualité. A titre d'exemple, l'ouvrage du Schoenenbourg (2) a tiré pendant toute la guerre et pratiquement entre le 15 mai et le 24 juin 1940 inclus 15792 obus avec ses 4 pièces de 75 R 32 sous tourelle, soit une moyenne de 100 coups/pièce et par jour alors qu'à partir du 15 juin, l'artillerie de position disparaît et les ouvrages restent seuls à combattre. Il restait en soute, le 25 juin, 10408 coups permettant de prolonger la résistance pendant 15 jours au rythme d'environ 175 coups/pièce/jour.: on est loin des 1000 coups/pièce/jour envisagés, mais l'attaque allemande fut, il est vrai, très différente des conditions de "Verdun".

Il est important de rappeler que si, à l'exception du 135mm, l'armement de forteresse "avalait" les munitions du matériel de campagne, les stocks spécialement constitués pour l'approvisionnement du système fortifié furent payés sur les crédits spéciaux des lois de 1930 et 34 et non prélevés sur les ressources générales de l'Armée.

7.1.2. - <u>Stockage dans les ouvrages</u> (Planche 49)

Entreposer des stocks de poudres et d'explosifs dans un ensemble clos, destiné par surcroit à être l'objet de bombardements représente en soi un risque énorme, d'où la nécessité d'un fractionnement (3).

---

(2) Lt-Colonel Rodolphe "combats dans la Ligne Maginot" page 180 le Schoenenbourg est un cas extrême.

(3) Cf. la catastrophe du Fort de Loncin, à Liège, en août 1914.

.../...

Dans les gros ensembles, les munitions sont réparties en trois points à l'intérieur de l'ouvrage :

1/- Par ouvrage : un magasin central M1, à l'arrière, à proximité de l'entrée des munitions (munitions en caisses) ;

2/- par bloc : magasins M2, au niveau des galeries, à proximité du pied du puits de bloc (munitions en casiers) ;

3/- à l'étage supérieur des blocs : magasins M3 de plain-pied avec les organes de tir.

Plus, pour mémoire, un certain nombre de coups dans les tourelles elles-mêmes (4), ou en armoires à côté des pièces. Ce schéma s'applique à 12 ouvrages : tous situés dans le Nord-Est : Fermont, Latiremont, Brehain, Rochonvillers, Molvange, Soetrich, Galgenberg, Métrich, Hackenberg, Anzeling, Simserhof et Hochewald.

Pour les ouvrages d'artillerie de moindre importance, il n'existe pas de M1 central à proprement parler, mais chaque bloc possède, à côté des cellules M2, une cellule supplémentaire pour munitions en caisses et qui prend le nom de cellule M1 ; c'est le cas de 10 ouvrages du Nord-Est (Velosnes, Le Chenois, Kobenbusch, Billig, Mont des Welsches, Michelsberg, Schiesseck, Grand Hohekirkel, Tour à Chaux, Schoenenbourg), et de tous les ouvrages du Sud-Est.

- - - -

Quelques ouvrages d'infanterie dotés de 81mm diffèrent un peu de ce schéma : à l'Immerhof (ouvrage de surface) le bloc d'entrée comporte des locaux M1-M2 pour les munitions de 81, le M3 étant dans le Bloc-Tourelle lui-même.

7.1.3. - Description sommaire des magasins (Pl. 49-50-51)

M1 - Normalement situé à l'arrière de l'ouvrage, près de l'entrée des munitions, il est constitué par une galerie en fer à cheval prise sur une gare de la galerie de l'entrée des munitions. Entre les branches de cette galerie se trouvent situés les alvéoles à munitions (25 x 5m) chaque alvéole étant séparé du voisin par un massif de terrain vierge d'épaisseur au moins égale à sa propre largeur (5) (règle du "tant plein que vide"). Le plus grand M1, au Hackenberg, comporte 9 alvéoles ou cellules, celui du Hochwald et du Simserhof n'en ont que 7, mais l'espace est réservé pour 2 alvéoles supplémentaires en 2° cycle. Dans la paroi extérieure de la galerie enveloppe, est ménagée, en face de l'extrémité de chaque alvéole, une niche destinée à servir de réceptacle amortisseur au souffle de l'explosion accidentelle des munitions de la cellule (6). L'équipement comprend

---

(5) Parfois plus pour des raisons de terrain comme à Anzeling ou à Métrich. En outre, les projeteurs se sont efforcés de donner une couverture de terrain aussi forte que possible au M1 - Exemple 40m au Simserhof - Distance minimale entre le by-pass et la galerie principale de l'ouvrage : 15m environ.

(6) On pouvait y stocker provisoirement des caisses vides avant de les réexpédier vers l'arrière.

.../...

en outre un cabestan électrique de halage des rames de wagons (les locotracteurs n'ont pas accès au M1, pour des raisons de sécurité) un réseau de monorail aérien complet, avec ponts-roulants pour la manutention, une sirène à air comprimé d'alarme et, pour certaines cellules destinées à des munitions sensibles, des dispositifs de détection et de noyage automatique en cas d'incendie, dispositifs ajoutés à la veille de la guerre (7).

Les munitions arrivant par trains des dépôts extérieurs sont amenées le long des quais de la galerie-enveloppe, déchargées et engerbées en caisses et par catégories, dans les cellules. Ensuite, au fur et à mesure des demandes, elles sont reprises, déballées, mises en châssis (75mm) ou sur plateaux (135mm) et expédiées sur les M2 des blocs pour recompléter ceux-ci.

On notera que dans 5 ouvrages (Fermont, Latiremont, Brehain, Soetrich et Galgenberg) (8) on trouve des M1 "réduits" c'est-à-dire que la galerie-enveloppe se limite à 2 amorces en cul-de-sac, ne se rejoignant pas. L'achèvement de la galerie-enveloppe et le percement d'alvéoles supplémentaires étant prévus en cas d'exécution des blocs de 2° cycle.

- -

(7) Chaque dispositif comporte un réservoir à eau, une bouteille d'air comprimé fournissant la pression, des détecteurs et un réseau de "herses" de distribution, avec becs d'arrosage.

(8) Au Galgenberg, on peut même parler d'embryon de M1.

.../...

Annexes au M1 -

Non loin du magasin M1 (9), on trouve, débouchant directement sur la galerie principale de l'ouvrage, un certain nombre de soutes, à entrées chicanées, destinées à recevoir des munitions dont le stockage au M1 était interdit par raison de sécurité (grenades, artifices éclairants, etc...) ainsi qu'un local à usage de pyrotechnie. Ce sont les "Annexes du M1".

Dispositif d'obturation (Pl. 52)

Lorsqu'un ouvrage possède un M1, la galerie principale comporte un "dispositif d'obturation" placé en aval au M1 et destiné à protéger le reste des galeries et locaux de l'ouvrage contre une explosion accidentelle. Il s'agit d'une porte-caisson métallique remplie de béton (10) sollicitée à la fermeture par contrepoids et butoirs à ressort, garantie à une surpression de 30 bars, et comportant un dormant métallique encastré dans un massif de béton de grandes dimensions. Contrairement à une opinion assez répandue, la porte était maintenue ouverte en permanence par un loquet commandé par un levier. En cas d'incendie au magasin M1, l'alarme était donnée par la sirène, et en actionnant le levier, un préposé provoquait la fermeture de la porte, condamnant la galerie et couvrant le reste de l'ouvrage (11).

---

(9) Ou de l'entrée des munitions s'il n'y a pas de M1.

(10) 30 cm d'épaisseur de vantail.

(11) Le dispositif d'obturation interrompt la catenaire de traction électrique lorsqu'il y en a une : les trains le franchissent sur leur lancée.

.../...

Le dispositif est doublé, en aval, par une porte en tôle étanche aux gaz et comporte une petite galerie de contournement fermée par une porte blindée à guillotine, qui permet le passage des équipes de lutte contre l'incendie, porte principale fermée. Dans cette galerie se trouve le treuil de commande manuelle de réouverture de la porte.

Construit à différents gabarits (3 et 4m) allant jusqu'à 17 T. de masse et adaptées aux différentes sections de galeries, ces dispositifs se sont révélés bien calculés (ex : porte du Hackenberg). On notera, dans le cas particulier du Galgenberg, la disproportion entre un énorme dispositif de 4 m. et la section réduite de la galerie qu'il commande, une des nombreuses singularités de cet ouvrage.

Magasins M2 -

Les locaux souterrains des blocs sont reliés par une antenne débouchant sur la galerie principale et coupée par les portes étanches du sas du bloc. Normalement, cette antenne est courbe et sa courbure tournée vers l'avant de l'ouvrage, les trains y refoulant leurs wagons en marche arrière. Mais si cette antenne à la courbure tournée vers l'arrière de l'ouvrage, cette disposition indique que la dérivation dessert plusieurs blocs, dont un existant et d'autres à construire, le cas échéant, en 2° cycle. Cette disposition de détail égare facilement le visiteur non averti.

.../...

L'antenne se prolonge, au-delà du sas, par un tracé en V très ouvert, desservant les M2 et éventuellement la cellule M1 s'il n'existe pas de magasin principal d'ouvrage. Les cellules M2 sont des locaux rectangulaires, fermés par une simple grille coulissante, et de longueur adaptée au volume à stocker en châssis standard (75mm) ou en plateaux (135mm). Par contre, la cellule M1, destinée à des munitions en caisses, est fermée par deux cloisons en chicane (12). Sur la galerie de pied de bloc sont prises deux antennes desservant le pied du puits et disposées de façon à ne pas déboucher en face d'une soute à munitions, la chambre étanche recevant les douilles tirées provenant du haut du bloc, et des magasins annexes (caisses vides, fusées, etc...). L'ensemble des galeries est équipé d'un réseau de monorail aérien système "Tourtellier" (13) permettant d'amener, sans effort, par palan et monte-charges, les châssis de 75 ou plateaux de 135 directement du M2 à la culasse des pièces ou la noria des tourelles, 30 mètres plus haut, prêts à l'emploi. Il faut reconnaître que ce point avait été remarquablement étudié et traité.

M3 -

Les magasins M3 sont des locaux ménagés dans le bloc bétonné, à l'étage supérieur (ou inférieur s'il s'agit de mortiers de 81mm) et contenant une première allocation de coups en châssis ou plateaux permettant de faire face aux demandes de tir.

---

(12) Comme les cellules normales de M1.

(13) Sauf dans le Sud-Est. La firme obtint ainsi l'exclusivité de la fourniture des réseaux de monorail.

.../...

Les M3, dans le Nord-Est du moins, sont reliés au poste haut du monte-charge de bloc et aux organes de feu par monorail.

Dans les blocs d'infanterie, les munitions étant moins volumineuses et stockées en caisses, ces dispositions sont simplifiées. Il n'y a pas de monorail.

7.1.4. - Transports (Pl. 49)

Les masses à transporter et l'éloignement des différents échelons et des pièces, exigeaient, évidemment, des dispositifs de transports très élaborés.

Sans parler des transports extérieurs, qu'on verra plus loin, disons que les transports verticaux sont assurés.:

- par des monte-charges (puits)
- par des treuils (plan incliné)

et les transports horizontaux :

- par des voies de 0,60 électrifiées ou non (ouvrages importants)
- par des chariots poussés à bras (petits ouvrages).

La question des transports a fait l'objet d'études minutieuses ayant abouti à"l'Instruction Provisoire sur le Service des transports à l'Intérieur des Ouvrages" (14) rédigée par la Commission d'études pratiques du Génie de R.F. Véritable règlement de fonctionnement du service, ce document distingue sept types d'ouvrages selon leur mode de ravitaillement extérieur (V.F. ou V.R.), et type d'entrée et leur configuration interne (avec ou

(14) D.M. 0651.3/4 S du 30 Avril 1936.

.../...

sans M1). Ces catégories sont données en annexe, ainsi que la répartition des ouvrages par tonnage de ravitaillement consommé en période de crise, qui constitue à notre avis, le meilleur critère de classification.

7.1.4.1. - Transports verticaux : monte-charges

La grande majorité des blocs se trouvant entre 10 et 100m au-dessus des galeries, sont reliés à celles-ci par des puits dotés de monte-charges. Par raison d'économie certains blocs d'infanterie des petits ouvrages ont vu leur monte-charge rejeté en 2° cycle, l'emplacement restant cependant réservé en attendant les crédits.

Les monte-charges proprement dits sont à treuil électrique pour la marche normale, avec commande auxiliaire à bras. En fonction des dimensions, des charges à transporter, de la nature des blocs à desservir, etc... on est arrivé à 11 types différents (15) (A - B - C - D - F - G - H - K - L - V - W) de puissance variant de 1000 à 5000 kgs (16). La construction de ces matériels a été répartie, par le jeu des marchés sur concours de projets, entre quatre firmes : Roux-Combaluzier, Baudet-Donon-Roussel (A-B-D) Coupé-Hugo (C et H) Simplex (F - G - K - L - V - W) (17).

- -

(15) On aurait certainement pu réduire ce nombre.
(16) Il existe également des monte-charges de 420 kgs pour les blocs observatoires périscopiques.

(17) Les monte-charges de type ou de marque autres que ceux indiqués ici sont des matériels de remplacement installés après la guerre à la place de ceux d'origine lorsqu'ils avaient été détruits et qu'on ne les fabriquait plus.

.../...

Les engins les plus gros sont les matériels type V, destinés aux blocs d'Entrée des Munitions en puits et à ravitaillement par V.F., nécessitant une benne de 4,40 x 1,70m et une capacité de 5 tonnes pour pouvoir remonter à la surface les locomotives électriques du réseau intérieur de l'ouvrage.

Le débit de ces monte-charges, points importants du cycle de ravitaillement des pièces, était limité par la hauteur du puits. Ainsi au Mévrich et au Monte-Grosso où les blocs d'artillerie se trouvent à 70 m. au-dessus des galeries, on a préféré percer les magasins M2 à mi-hauteur du puits, et constitué ainsi un étage intermédiaire (18).

Citons enfin, pour mémoire, les petits monte-charges à main des tourelles de mitrailleuses, les norias des tourelles, etc...

Plans inclinés

Cette disposition, qui concerne surtout certaines entrées des munitions et quelques blocs du Sud-Est, a été traitée avec les Entrées des Munitions.

7.1.4.2. - Transports horizontaux

Citons d'abord, pour mémoire, la solution des petits ouvrages où les transports sont effectués à l'aide de chariots à bagages roulant sur le radier des galeries.

---

(18) Compte-tenu de la vitesse ascentionnelle des appareils, on craignait une rupture des approvisionnements en période de combat intense et prolongé.

.../...

Les ouvrages de quelqu'importance sont dotés de voies ferrées intérieures de 0,60 scellées dans les radierset électrifiées (19) pour les seize plus gros d'entr'eux, tous du Nord-Est (aucun ouvrage du Sud-Est n'a de voie électrifiée).

Le matériel roulant utilisé comporte :

- les tracteurs, S.W. ou VETRA, pesant jusqu'à 5,600 kg, fonctionnant sur courant-continu 600 V.,
- les wagons - NE type A - à frein à vis - charge utile 1200 kg
  NE type B - à frein à levier - charge utile 1200 kg
  SE normal - charge utile 600 kg
  SE très allégé - charge utile 400 kg

plus des wagons citernes avec pompe électrique.

Les wagons type "Sud-Est" poussés à bras, sont en principe réservés aux ouvrages à voie non électrifiée.

Les galeries comportent des élargissements (20) ou gares permettant le garage, la constitution, le chargement et le croisement des rames, avec voies de garage et aiguillages. Les ouvrages à voie électrifiée comportent un tronçon de galerie aménagé spécialement, avec fosse et pont-roulant, pour l'entretien des tracteurs. Le nombre de tracteurs (de 1 à 4) est adapté au débit intérieur.

L'ensemble de cette organisation est confié à un Service des Transports de l'ouvrage, dirigé par l'Officier Chef du détachement de Sapeurs de Chemins de Fer (15° Régiment du Génie) disposant

(19) Au Galgenberg (ouvrage à voie non électrifiée) l'équipage utilisait en 1939-40 un locotracteur diesel de récupération, au risque de provoquer des accidents par asphyxie (témoignage de M. BLANC, ouvrier du Génie, mobilisé à l'ouvrage).

(20) Les portes blindées de barrage intérieures des galeries comportent des variantes selon la présence ou non de traction électrique.

.../...

de ses propres locaux et de lignes téléphoniques spécialisées.

DOTATIONS REGLEMENTAIRES EN MUNITIONS STOCKEES DANS LES OUVRAGES ET CASEMATES (un supplément de 20% étant stocké dans les dépôts extérieurs)

I - Ouvrages et casemates du Nord-Est

(Référence : notices générales n° 6708.2/4 S du 10.7.1937 Tableau B1)

Désignation du matériel	Cadence normale de tir (pièce/minute)	Répartition à l'intérieur de l'ouvrage			Dotation totale par pièce	
		M1	M2	M3	dans l'ouvrage	en dépôt extérieur
- 135mm modèle 1932 (T ou C)	6	900	800	300	2000	500
- 75 M^{le} 29,32,33 (C.O) T ou C	12 à 13	3000	2800	600	6400	1600
- 75 R M^{le} 32 (T ou C)	12 à 13	1800	1600	600	4000	1000
- 75 R M^{le} 32 de coffre	-d°-			500	1500	
- 81 M^{le} 32 (T ou C)	13 à 15	1500	1400	300	3200	800
- 37 ou 47 AC Mle 34	10 à 15	225	225	150	600	
- L.G. de 50mm/ cloche spéciale	non livré	2400	1400	300	400	
- L.G. de 50mm/ cloche GFM	10 à 15	500	300	200	1000	
- Jumelage de mitrailleuses de 7,5mm (T)	450	-	-	-	200.000	
- -d°- (cloche ou casemate d'ouvrage	"	-	-	-	140.000	
- -d°- (casemate isolée)	"	-	-	-	40.000	
- F.M. de 7,5 (ouvrage)	140	-	-	-	40.000	
- F.M. de 7,5 (casemate isolée)	"	-	-	-	10.000	
- F.M. de 7,5 (défense d'entrée)	"	-	-	-	1.000	

.../...

II - Ouvrages des ALPES - Notice n° 1168/2/4/S du 2.4.1931
Rectificatif n° 3 n° 5330/2/4/S du 3.6.1937
Modificatif n° 1 au précédent du 9.8.1938

Désignation du matériel	Cadence normale de tir (Pièce/ minute)	Répartition à l'intérieur de l'ouvrage			Dotation totale par pièce	
		M1	M2	M3	dans l'ouvrage	en dépôt extérieur
- Matériel de 75 C.O. 29-32-33	12 à 13		1600	400	2000	
- Mortier de 75 Mle 31	-d°-		1600	400	2000	
- L.B. de 135 Mle 32	6		-	-	1000	
- Mortier de 81 Mle 32	12 à 15		1600	400	2000	
- JM de 7,5			-	-	50000	
- FM de 7,5 de cloche			-	-	14000	
- FM de 7,5 de casemate			-	-	7000	
- FM de 7,5 de défense d'entrée			-	-	1000	
- FM de 7,5 de défense intérieure			-	-	1000	
- Canon de 37 ou 47 de casemate			-	-	300	
- Canon de 37 ou 47 de barrage rapide			-	-	150	
- Lance-grenade de 50/cloche GFM			-	-	500	
- Lance-grenade de 50/cloche spéciale			-	-	3000	
- Lance-grenade de 50/béton			-	-	1500	

.../...

I - Classement des ouvrages par type de ravitaillement (réf. Instruction Provisoire sur le Service des Transports du 30 Avril 1936)

1.1. - Nord-Est

Mode de ravitaillement	Type	Définition	Ouvrages
A Voie ferrée 0,60	Aa-M1	à entrée de plain pied avec magasin M1	Métrich - Hackenber Simserhof-Hochwald
	Ab-M1	à entrée par plan incliné avec magasin M2	Rochonvillers - Molvange - Anzeling
	Ac	à entrée en puits sans magasin M1	Kobenbusch
B Camion (V.R.)	Ba	à entrée de plain pied sans M1	Velosnes - Michelsberg - Schiesseck - Otterbiel - Grand Hohekirkel
	Ba-M1	à entrée de plain pied avec M1	Galgenberg
	Bb	à entrée par plan incliné sans M1	Mont des Welsches Four à Chaux (1) Billig
	Bc	à entrée en puits sans M1	Le Chenois - Schoenenbourg (3)
	Bc-M1	à entrée en puits avec M1	Fermont (2) - Latiremont (2) - Brehain (2) - Soetrich

(1) Plan incliné ascendant - (2) Entrées normalement construites pour le ravitaillement par train (Ac-M1) mais les antennes V.F. ne furent jamais réalisées - (3) Le Schoenenbourg a une entrée type à camion mais a cependant été raccordé à l'arrière par V.F.

1.2. - Sud-Est

Les ouvrages se rattachent en majorité au type Ba sauf : St-Ours-Haut - Roche-la-Croix - Le Lavoir et St-Roch (Bb) - Cap Martin (Bc) - Le Pas du Roc, Rimplas et Mont Agel qui disposent d'un entrée en téléphérique (Bd ?) en plus, pour le Mont Agel, de l'entrée pour camions. D'autres variantes seraient d'ailleurs à prendre en considération.

.../...

II - Classement des ouvrages de la RFM et RFL par tonnage de ravitaillement journalier prévu en période de crise (Référence : Rapport du Général SERON N° 183/S du 15.10.1937)

(Suite aux expériences menées du 1.12.1936 au 30.3.1937)

1/- Hackenberg (240 t.) 2/- Hochwald (220 t.) 3/- Rochonvillers (200 t.) 4/- Molvange (180 t.) 5/- Simserhof (170 t.) 6/- Métrich (160 t.) 7/- Anzeling - Brehain - Soetrich (140 t.) 10/- Mont des Welsches - Michelsberg (100 t.) 12/- Kobenbusch (98 t.) 13/- Billig - Fermont (80 t.) 15/-Latiremont - Galgenberg (60 t.) 17/- Schiesseck (50 t.) 18/- Schoenenbourg (45 t.) 19/- Four à Chaux (40 t.).

P.M. : rendement de la voie de 0,60 : 100 à 125 tonnes/heure,
du ravitaillement par camions : 8 à 10 tonnes/heure.

7.2. - Vie et logement des hommes

7.2.0. - Généralités

Cet aspect, un des plus importants de la nouvelle fortification, fut largement inspiré des expériences tragiques de Verdun, où les forts, d'une organisation d'ailleurs très sommaire, se trouvèrent bondés de malheureux, tentant de vivre, valides, blessés et cadavres mélangés, dans une atmosphère quasi irrespirable secouée par l'ébranlement formidable des gros projectiles (21).

- -

(21) Voir à ce sujet les souvenirs du Lt-Colonel TOURNES, du Cdt RAYNAL et du Lt ROY pour le fort de Vaux, les récits de Werner BEUMELBURG pour Douaumont pendant l'occupation allemande. Mêmes drames à l'intérieur du tunnel de Tavannes, du Fort de Souville, etc...

.../...

La "CORF", rejetant la tradition des garnisons à base de troupes banalisées - généralement de territoriaux âgés - dotées de quelques rares techniciens, fut amenée à réaliser une fortification ultra mécanisée servie par des spécialistes jeunes, hautement qualifiés, ayant à peu près tous un programme, un poste et un régime de combat particuliers.

Les garnisons ou "équipages", selon la désignation officielle empruntée à la Marine, étaient fractionnées en équipes d'armes et de spécialités différentes, assurant des "quarts" - autre analogie navale - et se relevant à intervalles réguliers selon la situation (22) et assurant la permanence du Service. Les normes générales fixaient à l'origine un taux de 2/3 de places couchées par rapport à l'effectif, puisqu'on trouve toujours au moins un tiers de l'effectif de veille auprès de l'armement, dans les observatoires, à la centrale électrique, etc... Du fait des dépassements de crédits, les réductions opérées successivement sur les locaux souterrains prévus dans les plans (en particulier de 1931 à 1933) ne permirent guère de dépasser 50% de places couchées au moment de l'achèvement des ouvrages (23). Entre 1934 et 1939 et surtout à partir de 1939, on

---

(22) Situation "de veille", "d'alerte", et de "branlebas de combat".
(23) Le "répertoire des organisations défensives de la 3°Brigade de Forteresse" (SF de Thionville) du 30 décembre 1937 donne les chiffres suivants pris à titre d'exemple.
Ouvrage de Rochonvillers : effectif total 757 dont 492 places couchées
Ouvrage du Billig : eff.total 628 dont 282 couchés
Petit Ouvrage de l'Immerhof : eff.185 (132 places couchées)
On voit la précarité d'une situation d'ailleurs variable d'un ouvrage à l'autre.

.../...

s'efforça, sur le plan local, d'accroître la proportion, par toutes sortes d'expédients : hamacs amovibles, installation de couchettes dans tous les recoins et même dans des locaux techniques (salles de filtres, sous-stations, etc...) mais sans arriver à une solution bien satisfaisante (24).

D'une manière générale, le logement dans les ouvrages se répartit entre : a/- les postes de combat
b/- la caserne.

7.2.1. - Le logement aux postes de combat

Tous les postes de combat (blocs, PC, sous-stations, etc...) comportent à proximité des locaux de service, des chambrées pour la fraction du personnel dite "de renfort". Dans les blocs ces locaux sont situés à l'étage intermédiaire du bloc bétonné et donc directement soumis aux bruits du combat et à l'ébranlement des gros projectiles : d'autres ont critiqué, après coup, cette disposition (25) mais, compte-tenu des délais nécessaires à gravir les puits; il était impossible de faire autrement. A l'étage inférieur (galeries) ne sont logés que les personnels ayant à y travailler (P.C. de bloc, service des munitions, électromécaniciens).

---

(24) En 1939-40, M. MADERT, électromécanicien à l'ouvrage de l'IMMERHOF avait installé son lit...sur les filtres antigaz de l'ouvrage et dormait au milieu du vacarme des ventilateurs.

(25) Cf. Rapport du Cdt REYNIER, du Schoenenbourg chapitre III (Juillet 1941)

.../...

7.2.2. - Caserne d'ouvrage (Pl. 53)

C'est un ensemble de galeries ramifiées, situées à l'arrière de l'ouvrage et destinées à servir de logement aux personnels des services généraux de l'ouvrage et, à tour de rôle, à la fraction dite "disponible" du personnel des blocs. La profondeur relativement importante des emprises des ouvrages par rapport à la ligne de feu permettait d'implanter les casernes souterrains à 1000 ou 1500 m. en arrière des blocs de combat et par voie de conséquence aux fractions "disponibles" des équipes de tir de venir s'y reposer en échappant à l'angoisse nerveuse des bombardements (26).

Une caserne d'ouvrage est normalement située sur le tronçon de galerie principale venant du bloc d'entrée des hommes, généralement au raccordement avec la galerie venant de l'entrée des munitions. Elle est constituée par une série de galeries parallèles à la galerie principale et reliées par des corridors ou "écoutes" (27) perpendiculaires.

L'ensemble des locaux-très étudié - est fractionné en cinq sous-ensembles. A (logement troupe) - B (casernement des Officiers) - C (Infirmerie) - D (Alimentation) - E (Magasins et Ateliers). Les locaux sont déterminés par cloisonnement des galeries en chambres de 8 m. de long x 4 m. de large, destinées à

---

(26) Sauf pour certains ouvrages ramassés comme le Mont des Welsches, ou comme les petits ouvrages d'infanterie où la caserne se trouve, par nécessité au, centre de gravité des blocs.

(27) Terme tiré du vocabulaire des mineurs militaires.

.../...

l'origine à 18 hommes en lits à 2 étages (lits type "SERE DE RIVIERES"), puis, après les compressions de crédits à 24 ou 36 hommes en couchettes à 3 étages (cube d'air ramené de 6 à 4 m3/ homme). Les sous-officiers sont logés par 16, et les officiers par 2 dans des locaux plus petits (28).

La caserne, isolée des galeries principales par des portes sas est dotée d'une centrale de ventilation(29), d'un chauffage général, de locaux d'hygiène (W.C., postes d'eaux, lavabos, pédiluves, etc...).

Presque luxueuse par rapport à la lugubre austérité des forts de 1914, la chambre type "CORF" prêterait aujourd'hui le flanc à des critiques portant en particulier sur la cohabitation des gens entrain de dormir et de gens entrain de se distraire, (lecture, jeux, etc...), les seconds s'ajoutant au bruit régulier de la ventilation pour gêner les premiers : il est certain qu'aujourd'hui on s'efforcerait de séparer.

Les ensembles de moindre importance ont des casernes "réduites" en "arête de poisson" où les galeries-logements sont perpendiculaires, et les couloirs de circulation parallèles à la galerie principale (30).

- -

(28) Sauf le Commandant d'ouvrage et ses principaux subordonnés, qui disposent de chambres individuelles dans les locaux du PC d'ouvrage, à côté de leurs bureaux.

(29) Ventilation de brassage prenant l'air en un point de la galerie et rejetant l'air vicié. Cette ventilation traverse des batteries de chauffe.

(30) Ex : Soetrich, Kobenbusch et, à fortiori, les petits ouvrages d'infanterie.

.../...

Enfin, on remarque sur les plans d'ouvrages des locaux en cul-de-sac, des interruptions de couloir, etc... (31) il s'agit de tronçons de galeries dont le percement a été interrompu par les réductions, et aurait été repris, en principe, avec les difficultés que l'on devine, en 2° cycle.

Dans les casemates isolées, le logement est généralement assuré par une chambre en sous-sol, sous la chambre de tir. La chambre du chef de casemate, mal définie dans les premiers plans types, a été prise, par cloisonnement rapporté, sur un des dégagements du sous-sol.

7.2.3. - Infirmerie (groupe C)

Les locaux du service de santé ont, dans les casernes d'ouvrage, une importance proportionnelle à celle de l'ouvrage. Dans les ensembles puissants, ils comportent salle de pansement, salle d'opération chirurgicale, chambres de blessés etc... donnant à l'ouvrage une large autonomie sur ce plan; Ces installations se réduisent à un simple poste de secours au niveau des petits ouvrages. Les casemates isolées n'ont, elles, aucun local spécial.

Les infirmeries comportent, en particulier, des douches de décontamination (32) destinées à désinfecter les personnels de l'équipage souillés par l'ypérite, mais utilisables comme douches ordinaires pour le service normal. Vers 1938, fut soulevé le

---

(31) Ex : ouvrage de Molvange

(32) A chauffe eau électrique et ventilation filtrante spéciale destinée à éviter le rejet de vapeurs d'ypérite dans les souterrains de l'ouvrage. On avait également stocké des fûts de chlorure de chaux, utilisé pour neutraliser l'ypérite : en fûts provoquèrent des accidents en 1939 à l'ouvrage de l'Otterbiel.

.../...

problème de la désinfection des personnels venant de l'extérieur (patrouilles, corvées) qui n'avait pas été envisagée à l'origine. On construisit alors, dans les halls des blocs d'entrée, des postes de décontamination, avec douches. Mais, dans le cas des petits ouvrages dont l'entrée était le plus souvent ménagée dans un des blocs de combat, l'adjonction de ces locaux dans un volume déjà saturé posa des problèmes sérieux : au rez-de-chaussée du bloc d'entrée d'Hobling on fut ainsi contraint de passer par le sous-sol pour gagner la cloche GFM en contournant les locaux de dégazage (33).

7.2.4. - Alimentation, cuisines (groupe D)

Les locaux destinés à cet usage sont disposés groupés de l'autre côté de la galerie principale par rapport aux logements. On y trouve un certain nombre de locaux spécialisés : laverie, légumerie, boucherie, 1 ou 2 cuisines troupe, 1 cuisine "officiers" et les magasins, tous greffés sur un couloir protégé aux deux bouts contre les intrusions, par des porte-grilles. La nourriture chaude était distribuée par des guichets donnant sur la galerie principale et emportée par train vers les blocs. Il n'existait pas de réfectoires prévus : les repas étaient pris dans les chambres, aux postes de combat puis dans les galeries aménagées ultérieurement en réfectoires à l'aide de tablettes et de banquettes à rabattement.

(33) Il existe, enfin, dans chaque ouvrage, une morgue, en général dans un local situé en tête de l'égoût visitable. Y était entreposé un certain nombre de cercueils en tôle galvanisée. Ces dispositions ont fait l'objet d'une notice technique très précise (modificatif n° 1 à la note du 1.9.1933).

.../...

Dans les gros ensembles, toute la cuisine est faite à l'électricité (34). La cuisine standard (1 ou 2 par ouvrage) comporte : 1 cuisinière "Cubain" à 3 marmites pour 300 rationnaires, 1 four à rôtir, 1 machine à éplucher les pommes de terre, 1 percolateur à café, 1 chauffe-eau.

Dans les petits ouvrages et les abris, les appareils sont à charbon (35) et de taille appropriée à l'effectif (100, 150 rations). Les casemates isolées n'ont, en principe, aucun point de cuisson mais un simple réchaud électrique pour réchauffer les repas apportés de l'arrière (36), plus une semaine de vivres de réserve.

Les magasins abritaient vivres frais et vivres de réserve (37). Il n'était pas prévu à l'origine de chambres froides pour les viandes, mais on était en train d'en terminer l'installation en 1939 dans les ouvrages de la région fortifiée de METZ.

7.2.5. - Alimentation en eau

Point crucial, s'il en fût, et dont l'évocation fait surgir aussiôt à l'esprit le souvenir des derniers jours du Fort de VAUX. Les besoins avaient été calculés sur les bases suivantes :

---

(34) Pour éliminer les problèmes de fumées en profitant de la puissance électrique disponible. Les cuisines furent conçues par le Service du Génie, et non par l'Intendance. Le matériel, soigneusement mis à la terre, fonctionne en 200 volts alternatif.

(35) Dans les P.O. du nouveau front de Rohrbach on trouve même des appareils à mazout.

(36) Comme on pouvait s'en douter avec des Français, les équipages de casemates s'organisèrent de façon autonome en récupérant des cuisinières dans les villages évacués.

(37) Stockés en caisses métalliques étanches.

.../...

- par homme : 20 litres par jour (dont 8 pour la boisson et la cuisine et 12 pour la toilette, le lavage et divers),
- pour l'armement (nettoyage et refroidissement), de 20 litres/jour par jumelage de 7,5 à 500 litres/jour par canon de 75-29,
- pour le refroidissement des moteurs, de 5 à 18 litres par KW et par heure s'il n'y a pas d'aérorefroidisseur (38), de 5 à 10 litres/KW/jour pour les ouvrages dotés d'un aérorefroidisseur.

Mais les ressources dépendent essentiellement de la géologie, aussi chaque ouvrage constitue un cas particulier et son autonomie est assurée comme on l'a pu. Cas idéal : le Simserhof dispose de 2 forages intérieurs de 120 et 140 mètres foncés dans le grés permien et pratiquement inépuisables. L'eau puisée dans ces forages par des pompes immergées est refoulée dans les réservoirs principaux (39) et de là, poussée par des surpresseurs dans les réservoirs journaliers des blocs et des différents groupes de locaux (cuisines, M1, etc...).

A l'inverse, plusieurs ouvrages, creusés dans des couches calcaires sèches, n'ont pas de ressources en eau suffisantes, voire pas de ressources du tout. A l'Agaisen, à Roche la Croix des captages extérieurs alimentent les ouvrages par l'intermédiaire

---

(38) Appareil constitué d'un gros radiateur et d'un ventilateur, installé à demeure dans un bloc d'entrée pour refroidir l'eau de circulation des moteurs. On en dotait les ouvrages ne disposant pas de ressources en eau suffisantes.

(39) 2 groupes de réservoirs de 90 m3 chacun pour l'eau potable, 400 m3 d'eau industrielle pour les moteurs, plus une réserve d'incendie.

.../...

de conduites profondément enterrées (40). A Molvange, après avoir exploité tous les captages, eaux de ruissellement extérieures etc... on a été amené à relier l'ouvrage à son voisin Ronchonvillers, mieux pourvu.

Comme pour les munitions, les réserves d'eau sont fractionnées en réservoirs de réserves, de service courant, etc... Ce sont des réservoirs métalliques en tôle rivetée, doublés d'un enduit intérieur au ciment, et installés au-dessus de cuves de rétention, reliées aux égoûts pour éviter des catastrophes en cas de rupture d'un réservoir.

Les réservoirs des blocs placés à l'étage supérieur, sous la dalle, sont alimentés par les réservoirs principaux (parfois par conduite sous pression, souvent par wagon-citerne du réseau de voie de 0,60 intérieur).

On trouve également des citernes en maçonnerie.

Les petits ouvrages et abris sont traités de façon analogue ; par contre, les casemates et observatoires isolés, disposent souvent de puits (41) ou de forages, mais dans bien des cas on a dû se contenter de recueillir les eaux de pluie des chapes, quitte à s'en priver en cas d'attaque par gaz.

- -

(40) Solution déjà employée de manière générale par les Allemands dans les "Feste" construites à Metz et Thionville après 1899. En 1939-40 des travaux complémentaires étaient en cours : interconnexion des abris du Rippert, du Bois Karre et des casemates de Basse-Parthe, liaison P.O. Immerhof, Abri et casemate de Kanfen (S.F. Thionville).

(41) Par exemple casemates du Rhin où la nappe d'eau est à fleur de sol. Mais la casemate de BINING (S.F. Rohrbach) a nécessité un forage de 250 m.

.../...

Assez souvent, la qualité défectueuse de l'eau a nécessité l'installation à demeure d'appareils de traitement : javelliseurs "carbo-chlore", adoucisseurs, voire même déferrisateurs pour traiter les eaux ferrugineuses (S.F. de Montmédy).

7.2.6. - W.C. - Egoûts - Eaux usées - Déchets

Autre talon d'Achille de la fortification, le problème des latrines avait été à l'origine de graves déboires à Verdun en 1916. La fortification "CORF" avait adopté uniformément la solution de sièges à la turque, à fosses chimiques en métal (42) où une solution alcaline traitait les matières avant rejet à l'égoût. En théorie, le système était très convenable mais, c'était compter sans l'indiscipline chronique du soldat français qui trouvait les latrines très commodes pour se débarrasser de toutes sortes d'objets hétéroclites et insolubles provoquant nombre d'incidents comiques mais qui auraient pu être graves (43).

Un réseau général d'égoûts, en grés vernissé noyé dans les radiers, recueille les eaux usées des W.C., lavabos, cuisines, trop-pleins, eaux de pluie, etc... pour les rejeter gravitairement à l'extérieur par un ou deux conduits.

- -

(42) Système "Asepta".

(43) Voir à ce sujet Rodolphe "Combats dans la Ligne Maginot".

.../...

Or, cet égoût constitue une des issues de l'ouvrage, issue qui doit obligatoirement rester libre sous peine d'amener le noyage (44) rapide des locaux souterrains, sans pour autant constituer une voie de pénétration possible pour l'ennemi. Aussi, ce point était-il traité de la façon suivante :

a/- dans toute la zone où, à partir des galeries de l'ouvrage le terrain offre une protection suffisante, l'égoût est constitué par une galerie visitable, en maçonnerie, barrée, à son départ par une porte blindée, une grille et un dispositif de mine préparé ;

b/- cette galerie se termine sur un siphon (45) que prolonge la partie non visitable, c'est-à-dire une ou plusieurs buses en acier débouchant à l'air libre dans un fossé ou un ruisseau, et de manière aussi discrète que possible.

Souvent, dans la galerie d'égoût visitable aboutissent les forages (46) destinés aux câbles téléphoniques puis électriques, ainsi que le puits d'issue de secours secrète de l'ouvrage (47).

---

(44) A Douaumont, l'écrasement du réseau d'égoût avait provoqué le noyage d'une bonne partie des sous-sols, ce qui permettait à la garnison de disposer de ressources en eau (casemate de Bourges). Mais dans un ouvrage souterrain le problème se posait tout autrement.

(45) En Mai 1940, la garnison du Boussois réussit à désamorcer le siphon et à brancher un ventilateur sur l'égoût pour suppléer aux prises d'air normales, bouchées par l'ennemi. Elle put ainsi prolonger son héroïque résistance.

(46) Le nombre de forages avait été largement déterminé. Malgré la réalisation en 1936-39 de l'alimentation électrique par l'arrière, il existe encore aujourd'hui plusieurs forages en attente.

(47) Plusieurs abris-cavernes ont un égoût entièrement visitable servant d'issue de secours (Kindelberg, Dépôt).

.../...

Le profil en long de l'égoût et son implantation furent des éléments déterminant lors de l'étude des plans d'ouvrage (48). Lorsqu'une solution satisfaisante n'avait pu être dégagée, on devait se résoudre à évacuer les eaux usées par pompe de relèvement et forage tubé, avec tous les risques que comporte une telle solution : c'est le cas à Aumetz (49), au Kerfent.

Le problème des ordures, quant à lui, était résolu par stockage temporaire dans des niches avant de profiter d'une accalmie de bombardement pour les évacuer à l'extérieur par wagonnets (50) : c'était, il faut le reconnaître, assez simpliste.

7.2.7. - Chauffage

Le séjour permanent dans des locaux souterrains où règne une température constante, comprise entre 10 et 12°C, suppose un minimum de confort dont le chauffage, lié d'ailleurs à la ventilation, constitue un des aspects les plus importants (51). Il convient d'abord de savoir que c'est en été que le séjour en souterrain est le plus pénible, quand l'air extérieur chaud et chargé d'humidité pénètre dans les galeries et dépose la vapeur d'eau au contact des parois froides.

Dans les gros ouvrages, on trouve plusieurs systèmes adaptés aux différentes situations :

---

(49) Aumetz, sur un plateau, aurait exigé plus de 1000 mètres de galerie d'égoût. Quant au Kerfent, l'égoût, assez court, aurait dû déboucher dans un angle mort en avant de l'ouvrage.

(50) Aujourd'hui, on installerait vraisemblablement des broyeurs pour permettre le rejet à l'égoût.

(51) Les forts de 1914 étaient chauffés par des poëles à charbon, gros consommateurs d'oxygène et du fait même, incompatibles avec la protection anti-gaz.

.../...

- des radiateurs électriques à ailettes dans les locaux,
- dans la caserne, sur la ventilation, une batterie de chauffe alimentée par l'eau de refroidissement des Diesels de l'Usine.

Une seconde batterie, à résistances électriques, fut installée ultérieurement (52) pour pouvoir réchauffer l'air distribué dans les locaux lorsque la centrale n'était pas en marche.

A partir de 1936 on réalisa à l'ouvrage de Soetrich (53) une installation de chauffage central traditionnel à circulation d'eau chaude (54) alimentée par deux chaudières à mazout installées à l'étage inférieur de l'Entrée des Hommes (55). Puis, au fur et à mesure de la réalisation de l'alimentation électrique par l'arrière, et de l'augmentation correspondante de puissance disponible, ce système fut étendu à tous les ouvrages mais avec des chaudières électriques cylindriques à grande puissance (56) réparties par groupes de locaux (caserne, groupes de blocs, etc...). Ces travaux n'étaient pas entièrement terminés en 1939.

Dans les abris, on trouve essentiellement une chaudière à charbon alimentant une batterie de chauffe sur la ventilation. Le chauffage à circulation d'eau chaude était également en cours d'installation en 1939.

---

(52) Fonctionnant sur secteur
(53) Soetrich joura longtemps le rôle "d'ouvrage pilote" et était fréquemment montré aux visiteurs illustres.
(54) Système existant en 1914 dans tous les forts modernes allemands de Metz et Thionville.
(55) La citerne était simplement enterrée dans le terre-plein de la plate-forme d'entrée
(56) 156 KW pour la seule caserne du Simserhof plus de 300 KW pour celle de Rochonvillers.

.../...

Les casemates étaient chauffées par des radiateurs électriques et on pouvait utiliser, en régime "air pur" l'air chaud sortant de l'aérorefroidisseur du groupe électrogène.

Mais pour obtenir une véritable climatisation il eût fallu éliminer l'humidité en refroidissant l'air à son entrée dans l'ouvrage : on y parvint partiellement et à tire expérimental qu'après la guerre, vers 1952 - 54, avec les expériences de prise d'air à travers la rocaille (57). En 1940, le séjour dans certains ouvrages restait assez pénible à cause de l'humidité bien que la température ambiante fût parfois excessive.

7.3. - Ventilation - Protection contre les gaz (Pl. 51-54)

7.3.0. - Généralités

Après 1885, l'obligation de réduire au minimum les ouvertures des carapaces bétonnées des ouvrages, pour se protéger contre le souffle des obus, avait amené l'installation dans les casernes et les tourelles de ventilateurs à commande manuelle (58). Il n'existait évidemment en 1914 aucune protection contre les gaz.

Or, dès Août 1914, à Manonvillers, l'oxyde de carbone produit par l'explosion des obus (1 m3 par kg d'explosif) se révèle un

---

(57) Expériences du Colonel ROUBINET à Fermont et travaux exécutés au Simserhof, au Schiesseck, etc...

(58) Quelques rares ouvrages dotés en 1914 d'une usine électrique (Manonvillers, Frouard, Pont St-Vincent, Lucey) disposaient de ventilateurs électriques. Par contre, tous les forts allemands construits à partir de 1899 étaient équipés de réseaux de ventilation électrique très élaborés doublés, en secours, d'appareils à commande manuelle. Sous cet aspect, la fortification française présentait, faute de crédits, une infériorité criante.

.../...

adversaire redoutable pour le personnel. Puis, à partir de 1915, l'emploi de projectiles à gaz de plus en plus gros (59) constitue une surprise tragique et pose un problème complexe aux techniciens. Au fort de Vaux,à Douaumont, à Moulainville, en 1916, les combattants sont contraints d'attendre la fin de l'alerte,souvent le masque sur la visage, étouffant dans des casemates dont toutes les ouvertures ont été obturées. Aussi le Service des Forts de l'Armée de Verdun s'acharne-t-il tout spécialement sur la protection et parvient, en particulier, à Douaumont réorganisé, à des solutions très satisfaisantes (compartimentage des locaux, sas, surpression, caisses-filtrantes, etc...).

Aussi, la hantise des gaz de la grande guerre, et l'expérience acquise en la matière, furent parmi les premières données du futur système fortifié.

Si une ventilation mécanique générale était indispensable en raison du caractère souterrain de la nouvelle fortification, la volonté d'une protection totale contre les gaz ne laissait pas de compliquer singulièrement la réalisation et, par voie de conséquence, d'accroître singulièrement le prix de revient : on y parvint cependant et de façon remarquable.

7.3.1. - Organisation générale

Sans entrer dans le détail, disons que les organes sont dotés de 2 réseaux indépendants :

---

(59) Les Allemands emploieront des obus à gaz allant jusqu'à 240mm de calibre.

.../...

a/- un réseau d'insufflation d'air puisé à l'extérieur,

b/- un réseau d'extraction d'air vicié, rejeté à l'extérieur.

Le réseau d'extraction d'air vicié, repéré par la couleur jaune, aspire l'air pollué des W.C., chambres à douilles, moteurs de centrale, etc...

Le réseau d'insufflation d'air, beaucoup plus puissant, consiste à prendre l'air à l'extérieur, le filtrer le cas échéant, le distribuer dans les groupes de locaux : le principe fondamental de la protection consiste à mettre les locaux en surpression (60) par rapport à l'atmosphère extérieure pour s'opposer à la pénétration des gaz de combat lancés par l'ennemi et rejeter automatiquement à l'extérieur l'oxyde de carbone dégagé par le tir de l'armement. La surpression peut être obtenue grâce à l'étanchéité très poussée des équipements de créneaux (61) et des portes à joints étanches serrés par des dispositifs à excentriques.

En ce qui concerne la ventilation les ouvrages sont fractionnés en sous-ensembles autonomes : la caserne, le P.C., les blocs sont isolés des galeries par des sas étanches (62).

---

(60) La surpression, mesurée sur des manomètres disposés sur les parois doit être, au minimum, de 3 mm (d'eau) dans un bloc d'infanterie, 7mm dans un bloc d'artillerie (sauf 81), 10mm pour les tourelles de 81. Dans la pratique ces chiffres sont plus forts.

(61) Grâce, en particulier, à l'adoption d'un armement spécifique.

(62) Ces sas doivent normalement rester fermés en permanence. On ne les ouvre que pour laisser passer le ravitaillement et les relèves.

.../...

Chaque bloc est autonome et possède sa propre installation de ventilation et de filtration (63).

Du point de vue du fonctionnement, on distingue deux régimes :

a/- régime "air pur", lorsque les entrées ne sont pas soumises à des attaques par gaz ;

b/- régime "air gazé", dans le cas contraire.

Les organes n'intervenant qu'en régime "air pur" sont repérés à la peinture rouge, ceux relatifs au régime gazé sont repérés en vert, ceux mis en oeuvre en tous régimes ne portent pas de repères.

7.3.2. - Régime "air pur"

Les portes d'entrée sont ouvertes, l'air pénètre par les galeries et irrigue l'ouvrage. Les différents groupes de locaux souterrains : caserne, M1, blockhaus, P.C., etc... se ventilent par brassage en prenant l'air en un point de la galerie pour le rejeter plus loin.

Les blocs aspirent leur air dans la galerie à l'aide de leur

---

(63) Les filtres sont d'un modèle unique cylindrique, à 3 étages spécialisés, adapté à un débit de 1000 m3/heure. La durée de leur efficacité est de 48 heures selon le n° de série(supérieure à partir du n° 801). Le nombre de filtres, montés en parallèle varie avec l'importance de l'installation. Il existe un jeu de filtres de rechange pour chaque installation.

.../...

ventilateur "air pur" (64). Les vannes vertes du ventilateur "air gazé" sont fermées et les locaux sont mis en surpression.

7.3.3. - Régime "air gazé"

Dès que l'alerte est donnée :

- les portes d'entrée sont fermées,
- l'air gazé pénètre par la prise d'air principale (65) de l'ouvrage, est aspiré par les ventilateurs de la salle de neutralisation, filtré sur les batteries de filtres et refoulé, ainsi épuré, dans les galeries de l'ouvrage où il alimente, comme précédemment, les locaux souterrains.

Au niveau des blocs : le ventilateur "air pur" est stoppé sa prise fermée, et l'air gazé pris à l'extérieur par une prise de bloc (66) est aspiré par le ventilateur "gazé", épuré sur la batterie de filtres du bloc et distribué en surpression comme précédemment.

Entre ces deux régimes extrêmes existe toute une gamme de cas intermédiaires (67). On peut, en jouant sur les ventilateurs et les vannes, de suppléer à une défaillance dans un bloc : ainsi il est possible de prendre de l'air extérieur par le ventilateur "gazé" en court-circuitant les filtres par un circuit de by-pass.

---

(64) Situé au niveau des galeries dans le même local que le tableau divisionnaire. La prise d'air est à côté ou au-dessus du sas. Les ventilateurs "air pur" sont à accouplement direct, les "gazés" sont entraînés par courroie de transmission.
(65) Généralement située dans le corridor d'entrée du bloc E.H.
(66) En façade ou dans l'issue de secours s'il s'agit d'un bloc-casemate ; sous cloche cuirassée spéciale s'il s'agit d'un bloc-tourelle. Le ventilateur gazé et la batterie de filtres sont situés en haut du bloc.
(67) Cas d'attaque par gaz des entrées ou d'une seule entrée, alors que les blocs restent en atmosphère pure. .../...

On peut refouler cet air dans la galerie d'ouvrage en ouvrant la prise d'air pur etc... : toutes les manoeuvres (68) font l'objet de consignes précises, connues à fond du personnel spécialisé et incluses dans les dossiers d'ouvrage et de bloc.

7.3.4. - Détection - Alerte

La surveillance et la détection des gaz, le contrôle et l'entretien des filtres sont confiés à un service "Z" spécialement entraîné (69). La transmission de l'alerte entre les blocs, le P.C., la centrale électrique, est réalisée à l'air d'un circuit spécial, distinct du réseau téléphonique, reliant les appareils émetteurs et récepteurs munis de voyants colorés lumineux, de klaxons d'alarme, etc...

L'organisation est analogue mais plus simple dans les abris, les observatoires et casemates isolés, sauf que les appareils "air pur" et "air gazé" sont groupés, avec les filtres, dans un local unique.

Les casemates isolées de mitrailleuses sont, selon leur importance, dotées d'installations standardisées, définies ci-après :

---

(68) Pour la rapidité d'exécution des manoeuvres, chacun des ventilateurs "air pur" et "air gazé" peuvent être télécommandés de l'un ou l'autre poste.

(69) Il existe des appareils de détection des gaz extérieurs (à papiers réactifs) et intérieurs (détecteurs d'oxyde de carbone Mle 36).

.../...

Tableau récapitulatif des systèmes de ventilation de casemate (70)	
	1 Ventilateurs soufflants
Type	Description sommaire
A	1 seul filtre - 2 ventilateurs groupés (air pur et air gazé) - marche électrique ou à bras
B	1 seul filtre - 1 ventilateur - marche à bras seulement (ou pédales)
C	2 filtres - 1 ventilateur - marche électrique ou à bras
C'	2 filtres - 1 ventilateur - marche à bras (ou pédales) seulement
C1 - C2	2 ou 3 filtres - 2 ventilateurs C1 = marche électrique ou à bras C2 = marche électrique
D	3 ou 4 filtres - 2 ventilateurs - marche électrique
	2 - Ventilateurs aspirants (air vicié)
F	Au-dessus du groupe électrogène - marche électrique
G	Ventilateur du caisson à douilles de cloche GFM (à bras)
J	Ventilateur du caisson à douilles de cloche JM (à bras)

Il convient en outre de préciser que les cloches d'arme-

mixte et les tourelles de tous modèles comportent organiquement

(70) référence : instruction provisoire sur le matériel en service dans les casemates d'infanterie de R.F. du 7 février 1938.

.../...

des ventilateurs d'extraction des gaz de tir, livrés avec le cuirassement.

7.3.5 - Critiques

Bien étudiées, largement traitées et bien construites, les installations de ventilation ont en général donné satisfaction lors des combats de 1940, du moins dans les conditions d'attaque correspondant aux prévisions. Si aucun usage n'a été fait de gaz de combat, par contre l'attaque à revers de certains petits ouvrages a évidemment porté sur les prises d'air des façades arrières des casemates, très exposées du fait de l'irresversibilité de la conception. La dislocation des bétons par les obus de rupture provoquait une poussière de ciment venant colmater les filtres (Laudrefang, etc...). Dégâts, également, dûs au souffle des bombes d'avion sur les prises d'air, des sorties de secours des blocs casemates (Hochwald). Il est certain que la solution des prises d'air à travers les massifs de rocaille, telle qu'on l'a réalisée après 1945 est de loin préférable, des clapets anti-souffle (71) eussent été également nécessaires. Quant à la destruction par asphyxie de la garnison de la Ferté (19-20 mai 1940) la ventilation elle-même n'est pas en cause, à partir du moment où les prises d'air étaient contrôlées par l'ennemi et

---

(71) les premiers clapets anti-souffle de prise d'air ont été installés en France au Fort d'Uxegney, à Epinal vers 1913 : la solution était donc connue.

.../...

l'atmosphère intérieure des blocs saturée par les fumigènes et l'incendie en espace clos : il ne semble pas, d'ailleurs, que la garnison ait pu tirer parti de toutes les possibilités permises par l'installation (72).

7.4. - Energie

7.4.0. - Généralités

L'essentiel de la facilité des services dans la fortification de 1940 repose sur l'emploi quasi général de l'énergie électrique tant pour l'éclairage, que la force motrice, la ventilation, le chauffage, etc..., conforme à la volonté expresse de la "C.D.F." (73).

A l'origine, la conception initiale portait sur une alimentation électrique extérieure, à partir du secteur (74), doublée par des centrales de secours intérieures.

Ainsi, la casemate de mitrailleuses isolée selon la notice technique (75) initiale, ne devait comporter qu'un transformateur

---

(72) emploi de ventilateurs de secours branchés sur l'égoût, par exemple.
(73) voir le rapport du 6.11.26 (n° 171 F) page 72-73 "Equipement électrique de la région fortifiée".
(74) conception qui s'intègre, en toute logique, dans le vaste développement de l'électrification de l'entre deux-guerres.
(75) 23.7.1930 - DM n° 1782-2/4S - installation du groupe électrogène a fait l'objet de l'annexe 1 datée du 1er juillet 1931.

.../...

En raison des dépassements de crédits apparus dès le début des travaux, la "CORF" fut amenée à réduire l'équipement des positions et à repousser l'alimentation extérieure à une date ultérieure. Aussi fut-on conduit à doter la majorité des organes de centrales électriques autonomes (76). L'alimentation par l'arrière ne fut réalisée qu'à partir de 1936, sur les crédits de la loi de 1934, et n'était d'ailleurs pas entièrement terminée en 1940 (77).

7.4.1. - Production = usines et groupes (pl. 55)

La puissance nécessaire par les divers ensembles varie de 5 KW pour une casemate isolée à près de 1000 KW pour un très gros ouvrage. On fut donc amené à rechercher dans l'industrie une variété importante de groupes électrogènes et à s'adresser à de nombreuses firmes dont aucune n'offrait une gamme complète de machines et n'était d'ailleurs pas capable de fabriquer la totalité des groupes d'une même catégorie, ceci indépendamment des règles habituelles d'appel à la concurrence.

Les groupes électrogènes employés en fortification étaient en général constitués par un moteur diésel lent (78), genre

---

(76) sauf les petits blockhaus, dotés simplement de lanternes à pétrole, de pompes et de ventilateurs à bras

(77) elle n'a d'ailleurs jamais été exécutée sur les Alpes autrement qu'en installation type "temps de Paix".

(78) vitesses de rotation allant de 325 à 1000 tours/minute suivant les modèles. Si la puissance à la tonne est évidemment faible ce qui, en fortification, a peu d'importance, l'usure est par contre lente, à telle enseigne que nombre de groupes montés en 1934 tournent encore parfaitement aujourd'hui.

.../...

"moteur marin", à démarrage à air comprimé et refroidissement à eau, entraînant un alternateur, son excitatrice et un petit compresseur rechargeant les bouteilles de lancement. Souvent ces moteurs sont construits à partir d'un cylindre standard juxtaposé à raison de 2, 3, 4 ou 6 exemplaires pour obtenir la puissance voulue. Les marchés se partagèrent pour les groupes lourds entre la S.G.C.M. (licence MAN), pour la RFM, Sulzer pour la RFL, S.M.I.M. pour les Alpes et les "nouveaux fronts". Pour les groupes moyens (petits ouvrages et abris) on trouve les Renault, Baudoin, SUPDI, et pour les casemates et observatoires, la compagnie Lilloise des moteurs ou CLM, constructeur du légendaire PJ 65 (79) de casemate et de secours de centrale.

Les alternateurs, comme les convertisseurs et moteurs, sortaient des Ateliers d'Orléans, SW (80), Jeumont ou Alsthom.

Certaines usines (Sœtrich, Kobenbusch, Galgenberg, etc...) avaient été équipées, à l'origine, de Diesel 2 temps Alsthom qui donnèrent des mécomptes (81) : on profita des travaux de construction de l'alimentation par l'arrière pour les éliminer et les remplacer par des groupes plus sûrs. L'échelonnement en 2 cycles de la construction obligea à prévoir, en 1° cycle, dans les petits ouvrages d'infanterie, une usine provisoire qui devait

---

(79) on trouve des CLM plus puissants dans certains ouvrages des Alpes (108, 208, 308)
(80) Schneider Westinghouse
(81) grosse consommation d'air, en particulier, on avait envisagé la création de fusées d'air spéciales pour les ouvrages concernés.

.../...

être démontée à la construction de l'usine du gros ouvrage définitif, les groupes récupérés pouvant alors équiper les petits ouvrages dont seules les casemates étaient construites en 2° cycle. En 1933-34, les réductions et ajournements successifs dûs à la situation financière amenèrent ainsi un certain nombre de transferts (82), sans parler de ceux opérés après 1945 lorsqu'il fallut remettre en marche, aux moindres frais, la Ligne Maginot.

Les engins de production étant ainsi définis, leur groupement est réglé de la manière suivante, suivant l'importance de l'ouvrage (83) :

7.4.1.1 - A/ Solution "gros ouvrage" (catégorie A)

Tension de sortie : 440 V alternatif triphasé (84) - 4 groupes couplables disposés 2 par 2 dans 2 galeries parallèles et contigües + 1 groupe auxiliaire (85) (Rochonvillers, Anzeling, Fermont etc...)

- -

(82) ainsi les Renault commandés pour l'ouvrage d'Oberrœdern, abandonné en 1933 en cours de construction, furent montés au P.O. d'Aumetz.
(83) Rappelons que, dans les ouvrages souterrains, l'usine est située à l'arrière, près d'une entrée qui lui sert de cheminée (EH en général).
(84) 200 volts dans le sud-est.
(85) le groupe auxiliaire CLM entraîne une dynamo pour l'éclairage de secours et un compresseur de rechargement des bouteilles d'air.

.../...

Transport vers les sous-stations directement en 440 V ou après élévation en 3000 V suivant la longueur des galeries. Certains ouvrages moins importants (Schœnenbourg, Billig, etc...) ont 3 ou 4 groupes en file dans une seule galerie.

Les 4 groupes représentent les 4/3 ou 3/2 de la puissance installée totale de l'ouvrage, un groupe étant prévu en révision, Réserve de combustible : 3 mois sans ravitaillement.

7.4.1.2 - B/ Solution "Petit ouvrages et abris" (catégorie B)

Tension de sortie : 200 V triphasé - 2 groupes non couplables (86) en file dans une même galerie - 1 groupe auxiliaire CLM comme ci-dessus, sauf dans les abris

Combustible : 3 mois comme ci-dessus.

7.4.1.3 - C/ Solution casemate et observatoire (catégorie C)

1 seul groupe, généralement CLM 1 ou 2 PJ 65 (87) avec alternateur 110/200 V alimentant essentiellement la pompe à eau et les ventilateurs. L'éclairage peut être pris, partie en courant continu sur l'excitatrice, partie sur les phases en alternatif.

---

(86) fonctionnant en alternat.
(87) groupe 1 PJ 65 - puissance 8 CV avec alternateur de 5 KW - 115/200 V - consommation 1,5 l de gas-oil à l'heure. Engin sûr, rustique, très robuste, il équipe la quasi totalité des casemates et observatoires isolés.

.../...

Cette catégorie regroupe les organes où la ventilation peut être actionnée, le cas échéant à bras.

Réserves de combustible : 3 fûts de 200 l + 100 l d'huile.

Le refroidissement des groupes est assuré par de l'eau circulant entre les groupes et des réservoir, le cas échéant par l'intermédiaire d'un "aéro-refroidisseur" (88) installé dans un bloc d'entrée, lorsque les ressources naturelles en eau sont insuffisantes pour fonctionner en eau perdue.

Les réservoirs d'eau industrielles sont situés à proximité de l'usine, de même que les réservoirs à gas-oil. Ces derniers sont installés au-dessus d'un cuvelage de rétention relié à l'égoût (89), isolés de la centrale et les uns des autres par des piédroits dont les ouvertures sont munies de portes coupe-feu automatiques.

7.4.2 - Distribution de l'énergie dans l'ouvrage

Du tableau de départ de l'usine, le courant (440 ou 200 V) est transporté par des câbles armés vers la ou les sous-stations.

---

(88) l'inconvénient de cet appareil est de consommer une puissance importante et d'autre part de nécessiter dans les façades des blocs des ouvertures importantes constituant des points faibles (ex : Metrich, Michelsberg etc...). A l'abri d'Hoffen, le souffle d'une bombe devant l'entrée de l'aérorefroidisseur mit l'usine hors de service, provoquant une panique dans la garnison.

(89) pour se prémunir contre la rupture accidentelle d'une cuve.

.../...

Parfois, dans les très gros ouvrages, la longueur des galeries amènerait des chutes de tension prohibitives, aussi le courant est-il, au départ de la centrale élevé par transformateur (90) en 3000 V, et abaissé à nouveau en 440 V à l'arrivée dans les sous-stations.

Les"sous-stations" sont des organes de fractionnement et de distribution. Ils abritent éventuellement les groupes convertisseurs produisant le 110 V continu destinés aux moteurs des tourelles. On trouve généralement une "sous-station de blocs" pour 2 ou 3 blocs de combat (91). A l'entrée, de chaque bloc proprement dit, on trouve au niveau des galeries, un petit local abritant le "tableau divisionnaire" et les transformateurs du bloc, avec séparation des différents circuits chauffage, éclairage, force (92) etc...

Au cas où l'ouvrage est doté d'un réseau de traction électrique il est alors muni d'une "sous-station traction" comportant 1, 2 (93) ou 3 groupes convertisseurs produisant le courant continu de 600 volts nécessaire aux tracteurs électriques, et le tableau correspondant. Le circuit traction comporte, en outre, des interrupteurs d'urgence de point en point, et des disjoncteurs ultrarapides de sécurité.

---

(90) 2 jeux de transformateur, par souci de sécurité - ex : Hackenberg, Simserhof, Rochonvillers etc...

(91) à titre d'exemple, le Simserhof (10 blocs) possède 3 sous-stations de blocs et 1 sous-station "traction" à 2 groupes convertisseurs (70 et 40KW).

(92) on trouve une grande variété de tensions d'utilisation, adaptée au mieux des cas particuliers : lumière, 110 V alternatif force 440 ou 200 triphasé, cuisines : 200 alternatif. Traction 600 V continu, tourelles : 110 V continu etc...

(93) un groupe de 40 KW pour un seul tracteur
2 " " " 2 " "
un groupe de 40 et un de 70 KW pour 3 tracteurs
2 " " " " 4 "

.../...

7.4.3. - L'alimentation par l'arrière : incidences sur les ouvrages

Différée faute de crédits, l'alimentation par l'arrière fut effectivement réalisée à partir de 1936 et dans le nord-est seulement (94). Elle consiste à raccorder les ouvrages au secteur par des câbles enterrés, moyenne tension, alimentant les ouvrages soit en 17500 V soit en 10200 V, et à interconnecter les ouvrages pour pallier une rupture par bombardement. Les câbles furent introduits dans les ouvrages par les forages réservés à la construction et aboutissant à la galerie d'égoût visitable ou à des galeries spéciales.

Par contre on fut amené à creuser à proximité immédiate des usines déjà réalisées, des éléments de galerie supplémentaires (95) destinées à recevoir les transformateurs abaisseurs 17500 / 440, les sectionneurs MT, et le nouveau tableau de départ de l'usine. Le gros oeuvre en était à peine fini lors de l' affaire des sudètes en 1938 et l'équipement fut terminé en 1939-40. Il en résultait pour les ouvrages (96) un accroissement de la puissance disponible (qui permit l'installation du chauffage central à eau chaude) une plus grande sécurité d'alimentation, et l'allègement du fonctionnement des groupes électrogènes, destinés désormais à n'entrer en service qu'après destruction de

---

(94) ce travail fut confié, pour les secteurs fortifiés de Thionville et de la Crusnes, au Capitaine Dürr, mort Général en 1975.

(95) avec toute la gêne que peuvent représenter de tels travaux dans des ouvrages déjà occupés ou livrés aux utilisateurs.

(96) cette opération toucha en priorité les ouvrages importants et devait ensuite s'étendre aux petits ouvrages.

.../...

tous les câbles enterrés. On en profita en outre pour réaménager les services auxiliaires de l'usine et dégager les locaux sérieusement encombrés.

Les nouveaux tableaux de départ comportent, pour chaque direction, à la fois un disjoncteur et un inverseur permettant d'alimenter indifféremment soit sur le secteur soit sur l'usine.

7.4.5.- Appréciation

Remarquablement construites avec des matériels de haute qualité, bien fractionnées, les installations électriques de fortification française dégagent une impression de fiabilité et de sécurité qu'ont amplement confirmée, non seulement leur comportement lors du besoin, mais la longue période qui a suivi l'abandon de 1964-67 (97).

Cet aspect des choses est autant à l'honneur de l'industrie française que des spécialistes électromécaniciens militaires

1°/ Puissances totales nécessaires (approximatives)

- blocs d'ouvrages : casemate d'infanterie : 5 à 6 KW - tourelle de mitrailleuses : 10 à 11 KW

(97) nous référant à notre expérience personnelle nous pouvons affirmer que le matériel "blindé" d'origine a pu généralement être remis en marche sans problèmes après plus de dix ans d'abandon complet, alors que l'appareillage moderne installé vers 1954 était complètement hors de service ou du moins sujet à toutes sortes d'incidents.

.../...

casemate d'artillerie : 55 à 60 KW -
tourelle de 75 ou 135 : 40 à 50 KW
tourelle de 81 : 15 à 15 KW

- Caserne de gros ouvrage : 100 KW - d° d'ouvrage d'infanterie important : 45 KW - d° de P.O. : 7 KW
(non.compris le chauffage central à eau chaude et chaudière électrique).

2°/ Caractéristiques essentielles des principaux groupes électrogènes (approximatives)

.../...

Marque et type	Nombre de cylindres	Puissance du moteur (CV)	Vitesse de rotation (t/m)	Consommation l/h	Types de groupes électrogènes	Observations
S.G.C.M. Type GVU 42	6	350	375	63	300KVA	4 au Hackengerg
(alésage 285 mm - course 420 mm)	4	225	"	30	185KVA	4 à Molvange - 4 au Anzeling
	3	150	"	23	143KVA	Sœtrich, Galgenberg
S.G.C.M. type GVU 33	6	230	500	35	150KVA à 215	Rochonvillers Métrich, Fermont...
(alésage 200 mm - course 330 mm)	3	120	"	20 à 25		
- GAH 40	3	68	750	9	40 KVA	
Sulzer KD 22	6		600			Simserhof, Hochwald ouest
(alésage 220 mm - course 320 mm)	4	175	"	15 à 20		Hochwald-est, Schiesseck, Schœnenbourg
S.M.J.M.	6	125	600	15 à 20		Nouveaux fronts et sud-est
(alésage 150 mm - course 142 mm)	4	85	"	10		
CLM - série 108	1	20 à 25	600 à 750			Nouveaux fronts et ouvrages du sud-est
(alésage 108 mm - course 300 mm)	2	40 à 50	"			
	3	60 à 75	"		50 KW	
	4	80 à 100	"			
Renault 6-115 et 6-130	6	54 ou 46	750			Petits ouvrages d'infanterie
	4					
Beaudoin - DB - 3	3	36	750		28,5 KVA	Gros abris - Petits ouvrages d'infanterie
DB - 2	2	24	750	5	18 KW	
S.U.P.D.I.	1	18	1000	4	13 KW	Abris
	1	13	750	2,4	8,5KW	
C.L.M. 1 PJ 65	1	8	1000			Casemates isolées
2 PJ 65	2	11	750			grosses casemates
2 PJ 65	2	16	1000			petits abris, observatoires avec radio

.../...

7.6.- Transmissions

7.6.0.- Généralités

La valorisation des positions fortifiées par un ensemble puissant de moyens de transmissions faisait partie des principes posés dès l'origine, par les concepteurs du nouveau système.

Ce principe découle directement des leçons tirées de l'expérience de la Grande Guerre en ce qui concerne les conséquences morales de la rupture ou du maintien des liaisons filaires des forts isolés (Troyon, Manonvillers etc...), la disparité entre une excellente artillerie cuirassée, de bons observatoires, et la pauvreté des moyens reliant les uns aux autres (98), et enfin les pertes importantes subies par les sapeurs télégraphistes à essayer de rétablir les lignes téléphoniques du champ de bataille, perpétuellement coupées par le tir ennemi.

On voulait faire grand et sûr : la réalisation répondit dans une large mesure à la volonté des concepteurs.

Les organes de la position de résistance disposaient :
- du réseau téléphonique (toutes les organisations)
- de moyens radiotélégraphiques (ouvrages, observatoires, et quelques casemates comportant des cloches observatoires)
- de la télégraphie optique (sud-est seulement)
- de moyens divers (acoustiques, transmetteurs d'ordres, fusées etc...)

(98) sous cet aspect aussi.

.../...

7.6.1.- Liaisons téléphoniques (réf. notice du 12.4. 1934 - DM n° 2366-2/4S)

Elles constituent le moyen de transmissions principal de la fortification et, il faut bien le reconnaître, furent pour beaucoup dans la souplesse, la rapidité et l'efficacité des tirs d'artillerie, qui étonnèrent tant les Allemands lors des combats de 1940.

L'organisation générale est la suivante : les câbles enterrés (99) venant du réseau extérieur (2, 3 ou 4 pour un ouvrage - 1 par organe isolé) pénètrent dans les ouvrages par des forages tubés dont la partie supérieure est soigneusement camouflée et protégée. S'épanouissant dans les répartiteurs, leurs circuits se répartissent dans l'ouvrage jalonnés de point en point par des boîtes de coupure (100).

Le matériel est constitué, soit par du matériel de forteresse, installé à demeure (101), soit, et en majorité, par les appareils du matériel de campagne modèle 1932 qu'on ne montait dans les coffrets prévus ou sur les prises en attente qu'au moment du besoin.

- -

(99) câbles à 38 "paires" pour un gros ensemble 6 à 14 pour un petit ouvrage ou un observatoire - 3 ou 4 pour une simple casemate.

(100) 6 modèles réglementaires : 1, 2, 2Bis, 4 et 5 allant de 1 à 14 circuits (n° 1) à 295-336 circuits (n° 5).

(101) standards extensibles semi-étanches dit "piano" avec panneaux à 16, 32, 48 ou 64 circuits - appareils abonnés type "semi-étanche", boîtes à connexions multiples etc... Tous les appareils fixes ou mobiles sont du type à batterie locale.

.../...

Aussi, pour atteindre le nombre requis d'abonnés, des coffrets en fonte (102) étaient prévus pour recevoir soit un standard de campagne à 4 directions, soit un de 8, soit un de 4 plus un de 8 (pour 12 abonnés), soit deux de 8 (pour 16 abonnés). Au-delà de 16 abonnés on trouve un standard permanent. Centraux et circuits peuvent être généraux ou spécialisés (central d'ouvrage (103), central de bloc, d'infanterie, d'observation etc...). Dans les PC, des "boîtes à connexions multiples" permettent de mettre "en conférence" plusieurs abonnés souvent fort éloignés intervenant dans une même action. Le nombre d'abonnés varie de 3 ou 4 pour une petite casemate à 2 ou 300 pour un gros ensemble : les circuits ont été calculés avec une large marge de sécurité.

Il convient cependant de reconnaître, de l'avis même des utilisateurs, que si l'infrastructure (câbles, répartiteurs, jonctions) était excellente, par contre le matériel (standards, postes téléphoniques) modèle 1932 n'a pas toujours donné entière satisfaction et s'est révélé être sujet à des pertes d'isolement, des faux contacts (104), fragile et sensible à l'humidité (105).

Au réseau téléphonique, il convient d'ajouter le réseau filaire de transmission d'alerte au gaz, assez semblable mais tout à fait séparé (signalisation par voyants lumineux).

---

(102) 4 modèles C4, C8, C12, C16.
(103) généralement le central d'ouvrage est situé à côté du poste de commandement. Quant aux circuits ils se répartissent généralement en - réseau de commandement
- " d'infanterie
- " de TSF
- " des gares
- " d'artillerie

(104) pastilles microphoniques en particulier
(105) le matériel de campagne mle 32 commençait à être remplacé par des appareils modèle 1939.

.../...

7.6.2.- T.S.F. (106)

En étaient dotés : les ouvrages et les observatoires isolés. Casemates et abris en étaient dépourvus sauf si on y trouvait une cloche observatoire ou un poste de commandement.

En principe on trouvait :

- dans les observatoires : un poste émetteur, recepteur
- dans les gros ouvrages : un poste émetteur-récepteur, un émetteur et quatre récepteurs,

et entre ces deux extrêmes, des dotations intermédiaires adaptées à l'importance relative des ouvrages.

Les appareils avaient une gamme d'ondes très étendue (107) leur permettant d'entrer à peu près dans tous les réseaux des troupes de campagne et de travailler avec les avions d'observation.

Les antennes -point critique du système- étaient constituées par des barres de cuivre accrochées à des potences métalliques scellées dans les façades des blocs casemates, généralement dans la visière, parfois dans la contrescarpe du fossé diamant (108).

---

(106) nous n'avons retrouvé que très peu de renseignements relatifs à ce point. D'autre part, tout l'appareillage a été enlevé pendant la guerre et nous n'avons pu récupérer que les vestiges d'un appareil à l'ouvrage du Billig (Boc E) et de deux, sabotés, au P.O. de Bousse.

(107) à l'émission de 60 à 1000 m
à la réception de 30 à 3000 m.

(108) pour les casemates d'artillerie.

.../...

Or, comme la télégraphie militaire n'employait pas encore les câbles coaxiaux, on avait dû loger les postes au plus près des façades extérieures. Malgré cela, la plus grande partie de la puissance de l'appareil (109) était absorbée, en pure perte, par la cage de Faraday constituée par les armatures du bloc. En outre, la secousse donnée au bloc par les gros projectiles avait pour effet de dérégler, voir de jeter par terre les appareils. On touche là, un aspect assez peu brillant de notre fortification, bien qu'elle n'en eût pas l'exclusivité.

7.6.3.- La télégraphie optique

Ce procédé, basé sur la transmission de signaux lumineux avait eu son heure de gloire après la guerre de 1870. Jusqu'en 1914, nos ouvrages fortifiés comportaient des postes optiques sous casemate constituant des réseaux complets, avec des portées atteignant 140 kilomètres. Mais, trop sensible aux conditions météorologiques (110) ce système avait vu son importance décroître peu à peu, au fur et à mesure du développement du télégraphe électrique, puis du téléphone.

En 1927-1928, compte tenu de la simplicité de ce moyen, on avait maintenu son emploi dans la fortification nouvelle.

---

(109) puissance oscillante de 200 à 350 W, interdisant aux appareils de fonctionner autrement que sur le courant fourni par la centrale d'ouvrage.

(110) en Août 1914, le fort de Manonvillers, encerclé, ne put correspondre avec le fort de Pont St-Vincent, à cause des brumes de la vallée de la Meurthe et des explosions des projectiles allemands.

.../...

Les avant -projets d'ensemble des futures régions fortifiées, discutés lors des premières réunions de la "CORF" (111) comportent les schémas des liaisons optiques qu'on retrouve ensuite répercutés dans les avants-projets d'ouvrage. On envisageait l'emploi d'appareils se plaçant dans les créneaux des cloches de GFM. Mais, c'était encore surcharger ces engins "à tout faire" puisqu'on devait déjà y faire du guet, des tir au FM et au mortier de 50, sans parler des missions dévolues à certaines cloches observatoires (cloches J2). Finalement, l'affaire fut abandonnée au moins dans le nord-est. Par contre, dans le sud-est, où les conditions climatiques et d'implantation sont bien meilleures, les blocs d'ouvrage comportent des gaines circulaires ménagées dans les murs, pour le faisceau d'appareils de signalisation, et orientés vers le bloc ou l'ouvrage correspondant.

En 1939, on étudiait le remplacement des appareils lumineux traditionnels par des appareils radio à ondes très courtes et des appareils optiques à rayons infra-rouges modulés. On sait que ces techniques ont fait leur chemin depuis.

7.6.4.- Moyens divers

Acoustique. Ce système simple, mais d'emploi limité, permet de remplacer ou de doubler, sur de courtes distances, les moyens téléphoniques. On trouve des tubes acoustiques en fer galvanisé de 10 cm de diamètre dans les observatoires (entre la cloche

---

(111) 6° réunion (27 février 1928) pour la RFL, 7° réunion (1°mars 1928) pour la RFM.

.../...

observatoire et la cloche conjuguée) dans les casemates de mitrailleuses (entre la cloche GFM et la chambre de tir ou le PC de bloc) entre les différents postes des tourelles. La plus importante installation acoustique réalisée est celle, en tube de cuivre de grosse section, de l'ouvrage de St Roch (Alpes Maritimes) entre la cloche observatoire et le bloc actif (112). Cette installation réalisée à l'imitation de celle d'un navire de guerre, échappa en 1940-42 à la rapacité de l'occupant, car le tube avait été peint en gris et ressemblait à de la tôle (113).

Transmetteurs d'ordres : les "transmetteurs d'ordres" sont des appareils essentiellement destinés à transmettre les commandements de tir des PC de blocs (situés au niveau des galeries) aux pièces d'artillerie (situées à la surface du sol) dans l'étage supérieur du bloc, en évitant les confusions toujours possibles au téléphone, surtout dans la fièvre de l'action.

On trouve essentiellement deux types d'installation :

- le système Carpentier : à fonctionnement électrique, comporte un cadran circulaire analogue à celui d'une horloge, mais divisé en secteurs portant des chiffres et des commandements codés, et parcouru par deux aiguilles, l'une rouge, l'autre noire. Ce système dotait les blocs-tourelles. L'installation comporte deux appareils identiques : à la fois émetteurs et récepteurs, alimentés électriquement et reliés par câble.

---

(112) sur plus de 300 m de distance
(113) témoignage du colonel Coste, ancien chef de chantier de l'ouvrage.

.../...

Au P.C. on compose l'ordre en déplaçant l'aiguille rouge successivement sur les différents composants du message : l'aiguille rouge du poste récepteur répète automatiquement les mêmes mouvements et affiche donc le message. Le poste récepteur amène alors à la main, son aiguille noire sur l'aiguille rouge, ce mouvement se répercute automatiquement sur l'aiguille noire de l'appareil au PC qui est ainsi informé de la transmission correcte du message ("aperçu").

- le système Doignon, est lui, constitué par des appareils assez volumineux, analogues aux tableaux d'appel des hôtels, avec des voyants lumineux. Il était réservé aux blocs-casemates d'artillerie.

Après la guerre le système Doignon fut abandonné et, pour le remplacer ainsi que les appareils Carpentier qu'on ne fabriquait plus, on fit appel au matériel St Chamond-Granat analogue au système Carpentier.

Il existe en outre des petits transmetteurs d'ordres mécaniques "Téléflex", à transmission par câble, installés entre les différents postes des tourelles, donc sur de courtes portées.

Fusées. Bien que ce moyen n'ait rien de spécifique à la fortification, son emploi y était prévu et des lots de fusées mis en place dans les blocs. Rappelons qu'à la casemate d'Oberrœdern-nord (114), lors de l'attaque allemande de juin 1940, l'Officier

---

(114) dépourvue de radio.

.../...

Chef de casemate ayant constaté que le câble téléphonique enterré avait été cisaillé par une bombe, tira par un créneau de cloche la fusée à six feux verts signifiant "tirez sur moi". Cet appel désespéré fut aperçu par la casemate voisine qui déclancha aussitôt le barrage général avec ses mitrailleuses, sauvant ainsi Oberrœdern. On voit toute la sagesse qu'on avait eu à doubler les moyens de transmissions.

*
* *

CHAPITRE VIII

Organisation et équipement extérieur des ouvrages et des positions

8.1.- Obstacles (planche 56)

L'oeuvre de la "CORF" s'intègre, sous cet aspect, dans le contexte évolutif de la fortification qui voyait, depuis le moyen âge, la dimension des obstacles diminuer proportionnellement à l'augmentation de la puissance des armes chargées de son flanquement (1).

8.1.1 - Fossés

Le fossé type 1874 ou 1890, flanqué par un canon révolver et un 12-culasse, apparaît de dimensions bien modestes par rapport aux défenses médiévales ou bastionnées, battues par l'arc ou le mousquet à tir lent des garnisons. Or, ce fossé est sorti très honorablement des épreuves de la grande guerre, escarpes et contrescarpes, pourtant le plus souvent en maçonnerie, ont certes été renversées, mais le "vallum" qui subsistait se révélait souvent mortel au moment de l'assaut, tant que caponnières ou coffres n'étaient pas détruits.

A Port-Arthur en 1904, au fort de Vaux en 1916, les organes de flanquement ont fait l'objet de véritables

---

(1) obstacle et flanquement constituent deux termes indissociables

.../...

sièges, longs et coûteux. Aussi en 1926-27, la CDF prévoit-elle des fossés à contrescarpe en béton et escarpe à terre coulante autour de la plupart des ouvrages types (2). La "CORF" en reprend le principe et l'applique aux premiers plans d'ouvrages qu'elle étudie, en priorité, en 1929 (Hochwald, Hackenberg, mais pas Rochonvillers). A la 13° réunion (3) on se penche longuement sur la question du fossé et de ses organes de flanquement. Le plan-type des coffres de contrescarpe armé d'un 75 R Mle 32 et d'un "engin à tir courbe" sera, lui arrêté le 23 avril 1932. Mais, sitôt apparue l'insuffisance des crédits accordés par la loi de janvier 1930, il fallût bien se restreindre d'autant que les quelques fossés réalisés se révélèrent très coûteux (4). Désormais, la "CORF" réserva les fossés aux "ensembles" puissants tout en rejetant l'exécution en 2° urgence : tel est le cas de Métrich, Bovenberg, Laudrefang, Coume, Kerfent, Simserhof, Anzeling et son annexe Berenbach où les fossés apparaissent sur les projets, mais en pointillés.

- - - -

Il ne paraît pas avoir été prévu de fossés autour des ouvrages de moindre importance (5). En première urgence, on se contenta de construire les réseaux de barbelés de l'enveloppe, doublés à partir de 1935 des réseaux de rails antichars (6).

Escarpements : variante du fossé adaptée aux terrains à forte pente. Deux applications connues :-l'escarpement du Hackenberg, couvrant le front de l'ouvrage (7) et prolongeant le tronçon du fossé du 1/2 ouvrage ouest.

- l'escarpe périphérique de l'ouvrage de Rimplas (3 est) taillée en profil mixte dans le piton rocheux où est installé l'ouvrage (8)

8.1.2 - Réseaux de barbelés

Le procédé était vieux, puisqu'en 1914, nos forts en étaient déjà pourvus, et pour leur établissement, la section technique du Génie reprit les dispositions de la notice du 24 juin 1914 pour l'encerclement des ouvrages, abris, casemates et observatoires, comme pour la constitution de l'obstacle continu dit "d'intervalles" reliant, entre eux, les organes de la position de résistance.

(5) Michelsberg, Otterbiel etc...baptisés à l'époque "petits ouvrages".

(6) citons également, pour mémoire, les dizaines de kilomètres de fossés antichar, type de campagne creusés dans le Nord, à partir de 1935

(7) Coût 1933 : près de 20 millions dont 4.320.000 F d'escarpement raidi proprement dit et 15.547 pour les cinq blocs de flanquement.

(8) Coût 3.000.000 de F. Cette escarpe est revêtue et donne à l'ouvrage la silhouette d'un fort à la Vauban.

.../...

Les réseaux, d'une épaisseur moyenne de 10 mètres (9) sont établis à une cinquante de mètres des organes qu'ils protègent. Ils sont constitués par des piquets en fer rond de 30 mm de diamètre et de hauteur variant de 0,90 à 1,10 m, scellés dans un dé de béton et complétés au ras du sol par des "ardillons", version moderne des chausse-trappes d'antan (10). Devant les créneaux des casemates d'infanterie le réseau est abaissé pour ne pas gêner le tir des mitrailleuses.

Le tracé en était établi de manière à être battu par les FM des cloches, ce qui amena une multiplication de celles-ci.

A la construction, seuls furent établis les réseaux de première urgence, étant entendu qu'à la mobilisation, ils devaient être doublés et complétés par des bretelles, réseaux bas etc.. : de fait on alla même jusqu'à noyer les dessus de blocs sous des nappes de ronces, après l'affaire d'Eben-Emael, puis de la Ferté.(mai 1940).

Malgré le soin apporté à leur construction, les réseaux de barbelés ne remplaçaient pas les fossés et restèrent très vulnérables au bombardement.

---

(9) 8 dans le sud-est

(10) petits piquets aiguisés dépassant du sol d'environ 25 cm entre les grands piquets. A peu près invisibles dans l'herbe, ils provoquent encore aujourd'hui de nombreux accidents.

.../...

8.1.3 - Réseaux antichars (11)

Le réseau barbelé est essentiellement un obstacle anti-personnel. Son implantation ne résolvait pas le problème de l'obstacle antichar, problème devenant chaque jour plus aigu à partir de l'avènement d'Hitler et de l'impulsion donnée, en Allemagne, à l'arme blindée. On finit par déboucher sur une solution en 1935. Profitant de l'apparition sur le marché de grosses quantités de rails de chemin de fer usagés, on en vint, après expériences, à rendre réglementaire un type d'obstacle continu, constitué par 6 rangs de rails (12) de 45 à 50 kg au mètre, enfoncés dans le sol de 2 mètres et dépassant de 0,70 à 1,40 m (13) pour mettre en bascule le char de 35 tonnes qui aurait réussi à monter sur les premiers rangs. Les directives provoyaient le scellement des rails dans un dé de béton (ce qui ne fut pas réalisé sauf exception) et la combinaison de cet obstacle avec des troncs d'arbres, des ruisseaux aménagés, des barbelés etc...

---

(11) voir "note sommaire" du 19 juin 1937 (DM n° 6006-2/4 S) et les notes précédentes n° 381/ORF du 6.4.35 et 408/ORF du 11.4.35. L'emploi de rails dans le fond des fossés d'ouvrages avait déjà été envisagé par la "CORF" en 1928 (13° réunion)

(12) espacés de 2,25 m en profondeur - intervalle entre 2 rails : 0,90 m

(13) patin face à l'attaque.

.../...

A partir de 1935, on entreprit de la sorte la construction d'un obstacle continu (14) enveloppant les ouvrages et casemates, et barrant les intervalles, en avant du réseau barbelé initial. Ces travaux exécutés surtout par la main d'oeuvre militaire, suivant l'implantation topographique établie par le Génie (15), achevèrent de donner à notre position fortifiée la silhouette bien connue des combattants de 39-40. Après épuisement des stocks de rails usagés, on continuera imperturbablement avec des rails neufs. Une variante en tubes d'acier fut employée en quelques points.

Sans être la panacée (le rail est un profilé fragile, surtout par temps froid) cette forme d'obstacle présentait un certain nombre d'avantages sur la solution "dents de dragon" employée à partir de 1938 par les Allemands : facilité de construction et de réparation, et surtout facilité de remise en culture du terrain après démantèlement de la ligne fortifiée. Après 1940, les Allemands firent démonter les réseaux de rails par des prisonniers russes pour récupérer l'acier ou remployer les rails sur le mur de l'Atlantique : ils prirent la précaution de conserver les

---

(14) dont la longueur totale représente plusieurs centaines de kilomètres, essentiellement dans le nord-est. Ce type d'obstacle n'existe pratiquement pas dans les Alpes sauf dans les fonds de vallées (Modane).

(15) en fonction, bien entendu, des axes de tir des armes antichar. Les alignements droits des intervalles se prolongent d'ailleurs jusque sur la plongée du talus d'orillon des casemates de flanquement pour compléter le défilement des embrasures (cavaliers de casemate).

.../...

rails de changement de direction, probablement pour garder le tracé en vue de l'installation ultérieure de champs de mines, en cas de besoin.

8.1.4 - Barrières antichars (pl. 56)

Toutes les routes traversant la position de résistance devaient pouvoir livrer passage aux unités montant à l'attaque, puisque notre fortification se voulait également base d'offensive. Après avoir provisoirement assuré leur fermeture mobile par des chevaux de frise métallique, on adopta en 1933 (16) un type de barrière levante à manoeuvre assez rapide et sûre qui fut progressivement construite non seulement aux points où les routes coupent l'obstacle continu, mais en annexe des "avancées" à la frontière même (postes de GRM, maisons fortes etc...) (17).

Si on avait réalisé ces barrières en profilés métalliques, compte tenu des sections nécessaires sur des portées de 7,50 à 10 m, on serait arrivé à des contrepoids énormes et des monuments impossibles à manoeuvrer. Aussi l'originalité du dispositif réside-t-elle dans le fait que l'élément résistant est constitué par deux câbles de 25 et 35 mm de

---

(16) "Notice descriptive d'un barrage léger à établir sur les voies d'accès aux frontières" approuvée par Décision Ministérielle n° 4479-2/4 S du 27 juillet 1934. Prix de revient moyen de l'ordre de 20.000 F avec mise en oeuvre par main d'oeuvre militaire.

(17) En 1940 il y en avait 148 sur la seule position de résistance de la RFM sans compter les avancées.

.../...

diamètre, non tendus et accrochés à un cadre léger en fers U. La barrière qui ne nécessite ainsi qu'un contre-poids raisonnable, est construite obliquement par rapport à la route (60°). Le véhicule assaillant ne peut ainsi la heurter de plein fouet. Sous le choc, les U se déforment, les câbles se tendent progressivement entre les montants, en absorbant l'énergie cinétique, et finalement arrêtent le véhicule.

Obstacles de Cointet (pl. 56) (18)

Cet engin a été conçu par le Général de Cointet pour "établir des barrages de routes et fermer des passages réservés dans les défenses antichars fixes".

En France, il était utilisé pour doubler les barrières levantes. C'est un gros châssis en profilés de 3 m de large (front), 3,28 m de long et 2,50 de haut, monté sur des rouleaux. Employés généralement par deux, ces engins son amarrés latéralement et entr'eux par des câbles de liaison qui se tendent sous le choc du char assaillant et contribuent à le stopper. Poids d'un engin : 1400 kgs. Le procédé fut cédé à la Belgique, où il fut employé non seulement à des barrages routiers, mais bien à constituer de longs alignements d'obstacles continus. Récupérés ensuite par les Allemands, ils échouèrent sur le Mur de l'Atlantique comme défenses de plage.

(18) voir notice technique n° 4164-2/4 S du 30 avril 1937.

.../...

Barrières roulantes

Quelques grandes pénétrantes sont fermées, à la frontière, par des ouvrages ou blockhaus d'avant-postes "CORF" équipés de barrières métalliques roulantes en profilés s'effaçant, au repos, soit, dans le bloc de défense lui-même, soit dans une paroi rocheuse voisine. On rencontre trois exemplaires de ce dispositif dans le sud-ouest, à Versoyen (19) (Bourg St Maurice) au Mont Genèvre près de Briançon, et au Pont Saint-Louis, près de Menton. En ce dernier point, l'ouvrage bloqua toute avance italienne au-delà de l'Armistice et fut l'objet d'une citation à l'ordre de l'Armée.

Ces dispositifs portent le nom de "barrages rapides".

8.1.5 - Mines, destructions

Il ne faudrait pas oublier ces moyens, bien qu'ils ne soient pas propres à la fortification. Rappelons que la plupart des ouvrages d'art, passages difficiles et obligés situés en avant de la position de résistance étaient munis de dispositifs de destruction préparés à l'avance, dont certains étaient chargés en permanence (20), les autres ne l'étant qu'en cas de tension et au moyen d'explosifs stockés dans les dépôts annexes des casernements de sûreté.

---

(19) largeur du passage 8,22 m à Versoyen, 6 m au Mont Genèvre

(20) destruction de routes devant les "avancées" (postes frontières de GRM en particulier)

.../...

Les destructions étaient classées en "série minimale", de première urgence, et en "série complémentaire" destinée à achever la mise hors de service des voies de communication. Elles furent mises en oeuvre le 10 mai 1940, au déclanchement de l'offensive allemande.

Quant aux mines, anti-personnels ou antichars, il s'agit d'engins très efficaces, faciles à fabriquer et permettant de constituer rapidement des obstacles continus à peu près invisibles. Or leur rareté en 1939-40 (21) constitue un des mystères de notre politique militaire d'entre les deux guerres. En fait de mines, les ouvrages de notre position fortifiée avaient été dotés de "piquets OLIVIER", c'est-à-dire des vieux obus de 120 mm réformés, munis d'un allumage à bascule surmonté d'un piquet tubulaire. Ces engins étaient enterrés dans les réseaux barbelés ou de rails le piquet émergeant du sol : en heurtant le piquet, le char ennemi provoquait l'explosion du projectile. Pour leur stockage on construisit en 1936 des niches bétonnées dans le revers des talus des glacis des blocs et casemates.

8.1.6 - Obstacles d'eau, inondations défensives (pl. 57)

Les rivières et les étendues d'eau ont été de tout temps un des obstacles favoris dans les opérations militaires.

---

(21) en avril 1940, soit après huit mois de "guerre" le G.Q.G. en était encore à pallier le dénuement par l'emploi de "faux champs de mines". Ref. note n° 1413/3/EM du 5.4.40. Citée par le Général Pretelat. Au 10.5.1940, 500.000 mines avaient été fabriquées, ce qui est bien peu.

.../...

Les inondations hollandaises, qui avaient déjà arrêté les armées de Louis XIV constituaient en 1940 la base du système défensif de ce pays. En France, Vauban, puis Cormontaigne, avaient porté très haut l'art d'utiliser l'eau au profit de la fortification. Plus récemment, ce sont les inondations des Flandres qui, en Novembre 1914, sauvèrent l'armée franco-belge de l'encerclement.

Aussi, c'est tout naturellement que la CDF préconisa l'emploi des inondations et des coupures d'eau naturelles, ou artificielles pour renforcer ou appuyer les positions permanentes ou de campagne, chaque fois que le terrain en offrait la possibilité.

Les travaux consistaient à utiliser les cours d'eau bordant la position de résistance en approfondissant le lit et en en raidissant les rives. On le barrait ensuite de distance en distance de digues munies d'écluses destinées à faire monter l'eau dans les biefs. Comme ces digues, perpendiculaires au cours d'eau, risquaient de constituer des points de passage tout trouvés, on s'arrangeait pour les construire en capitale d'une casemate ou d'un blockhaus de la position de résistance, bien battues par le feu, et on les garnissait de rails et de barbelés.

C'est ainsi que fut aménagé dès le temps de paix, dans les Basses Vosges, le cours de la Schwartzbach entre Grafenweiher et Windstein, sur près de 8 km.

.../...

A la traversée de la position de résistance à Colming, la vallée de la Nied française est fermée par une digue de 600 m de long renforcée de paleplanches permettant de tendre à volonté une vaste inondation tenue sous les feux croisés de la casemate d'Eblange et de l'abri-casemate de Colming.

La trouée de la Sarre

La réalisation la plus grandiose est le système d'inondation construit entre 1935 et 1939 dans la trouée de la Sarre, pour achever de neutraliser l'intervalle laissé libre entre les deux régions fortifiées.

L'organisation est la suivante :

1°/ à l'Ouest, au pied de l'ouvrage de Téting, la Nied allemande est barrée par une digue d'inondation prolongée par l'aménagement du cours d'eau en fossé antichar jusqu'au col de Barst-Marienthal (12km environ) via Val Ebersing et Biding.

2°/ de Barst à Sarralbe (22), l'obstacle, d'abord constitué par le ruisseau de Hoste aménagé se prolonge par la Moderbach puis l'Albe. De Loupershouse à Holving, 5 digues (23) déterminent 5 biefs d'inondation.

---

(22) sur 20 km environ au total

(23) protégées, en tête, par des blockhaus type "CORF" pour fusil mitrailleur.

.../...

Mais comme le débit des petits cours d'eau était insuffisant on avait pris la précaution de construire 6 barrages-réservoirs (24) sur les affluents, totalisant 6.415.130 m3 d'eau. Les barrages sont fermés par des digues de retenue équipées de dispositifs de vidange rapide (siphons) et de déversoirs bétonnés. Il suffit de fermer les digues d'inondation, à l'aide des poutres armées stockées à pied d'oeuvre, l'eau commence à monter. En amorçant les siphons, on ouvre les réservoirs qui se vident dans les biefs d'inondation. L'ensemble du système, réalisé très soigneusement en liaison avec les services civils compétents (navigation), demandait un délai de mise en oeuvre de 36 heures.

3°/ à partir de Sarralbe et jusqu'à Wittring, sur 12 km, c'est la Sarre elle-même qui forme l'obstacle. Compte tenu de l'importance du cours d'eau, il n'était pas besoin de réservoirs et on s'était contenté de construire deux barrages importants (Herbitzheim et Wittring) et d'organiser la vidange du canal des Houillères (25).

On a travaillé jusqu'en 1940 à perfectionner ce type d'obstacle à peu près tout le long de la frontière et particulièrement après la mobilisation de 1939.

---

(24) l'un deux, le réservoir de Welsckhof est situé en avant de la position de résistance

(25) Le 14 juin 1940, la trouée de la Sarre, où les inondations furent effectivement mises en oeuvre, fut le théâtre d'une violente bataille défensive livrée par le XX° Corps d'Armée et les troupes de forteresse sous les ordres du Général Hubert -dernier secrétaire de la "CORF"-, avant le repli général ordonné par Weygand.

.../...

8.2.- Réseaux téléphoniques

Si la fortification française de 1914 pêchait essentiellement par la pauvreté du confort et de l'équipement -surtout par comparaison avec la fortification allemande contemporaine- les constructeurs du nouveau système se sont largement rattrapés, et particulièrement pour ce qui touche à l'équipement téléphonique des positions.

L'équipement téléphonique extérieur des régions fortifiées était ainsi conçu :

a) à 1 km ou 1,5km en arrière de la position des résistances et parallèlement au front, court un câble enterré à 2 m de profondeur, généralement à 38 + 14 circuits, et appelé "rocade" avant.

Les "antennes" ou câbles dérivés desservant ouvrages et casemates sont piquées sur cette rocade avant.

b) à 6 ou 7 km en arrière, on trouve une seconde ligne, aérienne ou enterrée selon les conditions de défilement, appelée "rocade arrière", de même capacité que la rocade avant reliée de points en points (en principe tous les 15 Km) au réseau civil, et tous les 5 km environ, par des "radiales" perpendiculaires enterrées, à la rocade avant.

Ce"maillage" du réseau a pour but de permettre de rétablir le trafic rapidement en cas de coupure d'une des rocades, sous l'effet d'un coup au but par exemple.

.../...

La rocade arrière était d'ailleurs implantée derrière la ligne d'arrêt, de façon à pouvoir être utilisée en cas de perte de la position de résistance.

c) "rocades" et "radiales" sont coupées de point en point (en principe tous les 1,5 km) par des "chambres de coupure" bétonnées (26) et enterrées à fleur de sol, où les câbles s'épanouissent dans des coffrets répartiteurs.

L'intérêt de ces chambres de coupure est multiple :

en tronçonnant les circuits, elles permettent aux sapeurs télégraphistes de secteur d'isoler et de doubler rapidement un tronçon détérioré entre deux chambres, de réaliser des liaisons directes ou d'intercaler des centraux implantés en fonction de l'organisation tactique du commandement. Mais surtout, ces chambres permettaient aux unités de surface (compagnies d'intervalles, unités de renforcement etc...) de brancher leurs propres réseaux de campagne sur le réseau permanent de forteresse. C'est donc à ce niveau que se réalise réellement la symbiose -entre combattants sous béton et combattants à air libre- problème le plus ardu posé par ce type de système de défense.

Des dispositifs de branchement existent d'ailleurs jusqu'à l'entrée des casemates d'infanterie et abris pour réserves locales où l'on trouve des boîtes à bornes (27) permettant le branchement rapide de lignes légères de campagne.

---

(26) 1 m de dalle et 1,25 m de parois

(27) type 33102 (3 circuits) et 33103 (6 circuits).

.../...

On sait que contrairement aux prévisions initiales, les postes de commandement ne purent être construits par la "CORF" sauf ceux installés en annexe des abris.PC de sous-quartiers (compagnie), quartier (bataillon) et sous-secteurs (régiment) durent être construits en fortification légère, type de campagne, entre 1935 et 1937, en même temps que les premiers blockhaus de complément. Ces organisations furent reliées par câble téléphonique enterré tiré en dérivation à partir de la chambre de coupure la plus proche -Bien entendu, les câbles enterrés à 2 m sont parfaitement impossibles à repérer sur le terrain, une fois effacées les traces des tranchées- Quant aux chambres de coupure, peu visibles en elles-mêmes, on avait pris la précaution de les implanter à la fois assez près des points remarquables pour qu'on puisse les trouver rapidement, et assez loin de ceux-ci pour ne pas être pris sous les tirs d'artillerie.

Les réseaux téléphoniques permanents des anciennes places allemandes de Metz (28), Thionville, et Strasbourg furent raccordés et intégrés au réseau général des régions fortifiées

Ce schéma correspondait à l'organisation tactique de la position et amène, tout naturellement, à évoquer le fonctionnement du Service d'observation et de conduite au tir. S'agissant d'un système défensif linéaire où la prépondérance était donnée aux fleux de flanquement à une dizaine de kilomètres de portée

---

(28) à titre comparatif le réseau souterrain de la place de Metz réalisé de 1910 à 1916 développait 337 km de câbles (soit 55.614 km de conducteurs) enterrés à 1,50 m.

.../...

on avait tout intérêt à avoir des observatoires à proximité des objectifs éventuels plutôt qu'à proximité des pièces. Aussi les observatoires, isolés ou intégrés dans les ouvrages et casemates, travaillent, en priorité pour des organes de feu d'ouvrages, souvent très éloignés. Ou mieux, si l'on préfère, les tourelles et casemates d'un ouvrage ont leurs tirs déclanchés et réglés par des observatoires éloignés, ceci précisément grâce à un réseau téléphonique sûr et largement traité. Le P.C. souterrain d'artillerie d'un ouvrage comporte des alignements de petites stalles juxtaposées, où se tenaient, casque aux oreilles, les téléphonistes en liaison constante avec les observatoires travaillant au profit de l'ouvrage, tandis que les observatoires de l'ouvrage travaillent surtout au profit de ses voisins.

A titre d'exemple, 10 observatoires travaillaient pour le compte de l'artillerie du Simserhof, dont un (01) au bloc 1 de l'ouvrage du Welschhof, à limite extrême de portée (29).

Le départ des troupes d'intervalle, en juin 1940, en isolant les ouvrages et en laissant les chambres de coupure à la merci des infiltrations allemandes, fit perdre beaucoup de sa sûreté à ce remarquable système. On continua néanmoins de l'utiliser et on sait qu'avant de se rendre et de détruire son central, l'ouvrage du Bambesch réalisa en direct la liaison entre le Kerfent, qui tenait encore, et le groupe Einseling-Laudrefang.

---

(29) généralement une fois l'ordre de tir donné, on branche directement le bloc qui tire et l'observatoire. Les cartes de tir sont d'ailleurs munies d'un double système de coordonnées (documents C.O.B.) permettant les corrections par simple lecture.

.../...

C'est également par téléphone qu'on a suivi presque jusqu'au bout la fin de l'ouvrage de la Ferté. A l'inverse, c'est la rupture des lignes téléphoniques sous le bombardement, qui empêcha l'artillerie du Hochwald-ouest et du Four à Chaux de seccurir utilement, en juin 1940, les casemates de la région de la Verrerie, malgré une consommation importante de projectiles lancés à l'aveuglette.

8.3.- Alimentation électrique par l'arrière (pl. 7)

On a vu l'incidence de sa réalisation sur l'organisation intérieure des ouvrages. A l'extérieur de ceux-ci, le principe consistait à se brancher sur le réseau haute tension (65.000 V) du secteur civil, à amener le courant par lignes aériennes jusqu'à des transformateurs bétonnés construits à une dizaine de kilomètres en arrière de la position de résistance. Le courant y était abaissé en moyenne tension (30) et envoyé aux ouvrages d'abord par lignes aériennes puis, à partir du point où ces lignes seraient devenues visibles ou vulnérables, par câbles enterrés à 2 puis 3 m, pénêtrant dans les ouvrages par forages tubés invisibles.

Là aussi, la réalisation entreprise en 1935, fut remarquable et la sécurité poussée au maximum. Pour adapter le secteur civil, on dût construire ou renforcer des centaines de kilomètres de lignes à haute tension (31), des postes de sectionnement etc...

---

(30) 17.500 V ou 10.200 V selon les régions

(31) se prolongeant en arrière jusqu'à la région d'Epinal.

.../...

Comme pour le réseau téléphonique, on réalisa une interconnexion à deux niveaux, pour chaque région fortifiée.

a) une rocade aérienne 65.000 V reliant les postes de transformation entr'eux (ligne Chambrey - Bettelainville - Reinange - Uckange et ligne Lommerange-Xyvry pour la RFM, ligne Gœtzenbruck-Pfaffenhoffen-Haguenau pour la RFL).

b) une liaison latérale d'ouvrage à ouvrage (non terminée en 1940 en câbles enterrés moyenne tension, permettant à un ouvrage de continuer à alimenter, sur secteur, un voisin dont l'artère aurait été coupée par le tir.

En principe, seuls les ouvrages importants devaient être alimentés de la sorte, en 1ère urgence. Quant aux petits ouvrages -tous alimentés par ligne de temps de paix et transformateur extérieur- seuls ceux situés à proximité d'un gros ouvrage devaient être reliés à celui-ci par câble M.T. souterrain (32) (Aumetz, Mauvais Bois, Coucou, etc...). Par contre certains gros " ensembles " (Brehain, Hackenberg) étaient prévus pour être alimentés directement en M.T. à partir de 2 postes différents.

Les postes de transformation protégés (4 pour la RFM, 1 pour la RFL, plus 2 postes non protégés pour la RFL) sont de grands abris de 60 m à 70 m de long (33) sur 18 m de large,

(32) aucune alimentation par l'arrière n'existe pour les ouvrages entre Anzeling et Téting. Elle n'existait pas, non plus, sur les Alpes.

(33) suivant le nombre d'entrées de la haute tension.

.../...

traités en béton armé (protection n° 2). Les installations (sectionneurs, disjoncteurs, transformateurs, etc...) sont entièrement doublées de façon à pallier instantanément une défaillance quelconque. Les transformateurs proprement dits sont à bain d'huile et monophasés (500 KVA par phase). Compte tenu de l'éloignement par rapport à la ligne de feu, l'ouvrage n'est pas protégé contre les gaz; il dispose de toutes les installations nécessaires à l'entretien et la réparation du matériel et des lignes.

L'aspect commercial de cette opération avait conduit à constituer un groupement des diverses sociétés productrices ou livrancières du courant, non encore nationalisées à l'époque (Consortium Electrique du Nord-Est).

8.4.- Dépôts de munitions et de matériel du Génie (pl. 7)

Les données initiales prévoyaient que les régions fortifiées devaient être capables de résister pendant huit jours avec leurs seules ressources, à une attaque puissante. Il avait été arrêté de stocker 1/5 des dotations de l'artillerie d'ouvrage dans des dépôts construits à l'air libre en arrière de la position de résistance. Ces dépôts recevaient en outre les munitions de réserve de l'artillerie de position affectée aux régions fortifiées.

Ces dépôts "avant" ou "arrière" sont constitués par des aires et des quais protégés par des merlons de terre qui n'appellent pas de commentaires particuliers.

.../...

Autant que faire se pouvait, ils ont été aménagés dans des zones boisées, à proximité d'une voie ferrée normale à laquelle les reliaient des embranchements particuliers. La liaison vers l'avant se faisait par le réseau de voies de 0,60 militaire, construit tout exprès, et par réseau routier aménagé.

A titre d'exemple on peut citer sur la région fortifiée de Metz (34) les dépôts arrières de Mars-la-Tour et de Ressaincourt et les dépôts avancés des Vergers de Chailly, du bois de Reinange et du bois de St-Hubert, ces deux derniers situés chacun sur une rive de la Moselle et interconnectés par dessus la coupure de la rivière par rocades routières et des ponts construits sur crédits du compte spécial.

Plus en avant, on trouve en annexe de tous les casernements de sûreté des dépôts de munitions d'infanterie et d'explosifs, communément appelés "poudrières". Organisation analogue pour les dépôts de matériel du Génie destinés au stockage du matériel d'organisation du terrain (rondins, barbelés, piquets, tôles ondulées etc...) destiné à l'exécution des travaux de campagne devant compléter à partir de la mobilisation, les organisations permanentes.

---

(34) en R.F.L. dépôt "arrière" (munitions et Génie) de Neubourg
Dépôts de Montbronn, Lobsann, Rahling, Philippsbourg, etc...

.../...

En RFM avaient été construits dès 1933-34 les dépôts d'Ars-sur-Moselle et de Pouilly, puis les dépôts du bois de Rurange, du bois de Beuveille etc... avec éléments avancés sur la position elle-même (Dalstein etc...).

Ces organisations -et le réseau de communications correspondant- représentent une part considérable de l'"équipement" des régions fortifiées, complément indispensable des organes de feux proprement dits. Malheureusement l'insuffisance des crédits accordés conduisit la "CORF" à faire approuver par l'E.M.A. dès le lancement des tranches d'exécution, des réductions importantes sur l'équipement, au moins pour sauver la continuité de l'ossature minimale des organes de feux (35). Ainsi, malgré la construction en première urgence de trois ouvrages puissants, le tronçon Rochonvillers (exclus) Longuyon ne reçut à peu près rien en matière de dépôts, et à fortiori le secteur Est-Nied où toute l'artillerie d'ouvrage avait été d'emblée rejetée en 2° cycle.

8.5.- Casernements de sûreté (pl. 7)

La construction-ex nihilo- aux frontières d'un vaste système fortifié continu et le souci premier d'une mise en état de défense quasi instantanée de ce système, supposait que les garnisons stationnent en permanence sur place.

---

(35) le dépôt arrière de Mars-la-Tour était estimé à lui seul (Nov. 34) 11 millions soit l'équivalent d'un ouvrage d'infanterie moyen ou de huit casemates.

.../...

Si en 1880, les garnisons des forts du système Séré de Rivières pouvaient encore loger en temps de paix dans des casemates aux façades arrières largement ouvertes, la chose devenait à peu près impossible à partir de 1890 dans les abris bétonnés aveugles et humides, et plus encore en 1930 dans les galeries souterraines de la "CORF". Or, à de très rares exceptions près (36) les localités situées sur le tracé de la position de résistance n'offraient à peu près aucune ressource en matière de casernement existant répondant au problème posé.

Les programmes de construction des ouvrages fortifiés durent donc être complétés par un programme parallèle, non moins grandiose, de construction de casernements dits "de sûreté" correspondant à la migration sur la frontière d'un nombre important de régiments de forteresse (37) à loger au plus près de leurs postes de combats.

Les premières constructions furent les "postes centraux" et les "casernements légers", baraquements provisoires (38) en briques sans étage, établis sur le site des casernements définitifs pour les premiers, aux entrées des ouvrages pour les seconds. Destinés à abriter les détachements de gardiennage des bureaux etc... les uns et les autres devaient disparaître soit une fois terminés les bâtiments définitifs, soit lors de la mise en état de défense.

- - - -

Les casernements proprement dits furent construits par tranches successives -fonction des disponibilités budgétaires- dès 1932. Les bâtiments firent l'objet d'une série de plans-types standardisés (selon une vieille tradition remontant à Vauban (1679) mais mis en harmonie avec le style régional. Par contre le plan d'ensemble, le nombre de bâtiments etc... de chaque casernement était adapté aux effectifs de toutes armes à loger : c'est un peu le casernement "à la demande" et différent sensiblement des casernes stéréotypées d'après 1870. Conception architecturale et qualité de la réalisation sont remarquables. Par réaction avec une série d'incendies plus ou moins accidentels survenus dans les casernes après 1918, des précautions très poussées avaient été prises pour rendre les bâtiments incombustibles (planchers et charpentes en béton, pannes métalliques etc...). De plus pour accélérer la construction et répartir les marchés entre constructeurs en maçonnerie et métallurgistes, partie fut exécutée en structure "traditionnelle", partie en construction métallique préfabriquée à double paroi (39). Parmi les points d'intérêts, on peut remarquer les bâtiments "cuisines-réfectoires", très fonctionnels à plan en T, les sous-sols des bâtiments "troupe" à usage de magasins avec les rampes d'accès extérieur pour les chenillettes des trains de combat etc... A proximité, se trouvent les "cités cadres" distinctes pour officiers et sous-officiers, constituées de villas à un, deux ou quatre appartements, environnées de toutes sortes de facilités (écoles, aires de jeux, garages privés, dispensaire, espaces verts etc...) juste contrepartie de l'austérité des conditions de vie.

---

(39) voir le casernement de Boulay, entièrement métallique (Caserne Grossetti) .../...

Sur la RFM, à moins de 3 km des entrées d'ouvrages, 15 casernements de sûreté (40) neufs furent édifiés, et 10 sur la RFL (41). Les nouveaux fronts (1934) puis l'orientation vers la "muraille de France" continue, entraînèrent l'extension du programme à la trouée de la Sarre, où 6 casernements furent élevés (42), à Montmédy (St Jean-Marville, Margut, Hôpital de Montmédy). Les mêmes dispositions furent appliquées aux Alpes, mais avec, évidemment, l'indispensable adaptation aux sites montagneux (casernements de vallée de Lantosque, de Sospel, casernements de Montagne du Lavoir, du Monte Grosso etc...). De par son ampleur, la spécificité de son architecture, la rapidité de sa construction, ce programme mérite une place de choix dans l'histoire de l'architecture militaire. Mais, les casernements de sûreté ne connurent qu'une existence éphémère : une partie d'entre eux était à peine achevée ou en construction lors de la déclaration de guerre. A l'Armistice, certains furent utilisés comme camps de prisonniers provisoires, puis à partir de 1941 comme camps pour les prisonniers russes. Réoccupés après la guerre à l'instigation du Général de Lattre de Tassigny, la plupart d'entr'eux furent abandonnés au début de la guerre d'Algérie, puis délaissés lors du redéploiement ultérieur des unités. Seuls deux ou trois sont encore utilisés aujourd'hui.

---

(40) Doncourt, Morfontaine, Errouville, Ludelange, Angevillers, Hettange, Cattenom, Elzange, Veckring, Ising, Bockange, Boulay, Ban St Jean, Zimming et Téting

(41) Achen-Bining-Legeret-Neunhoffen-Langensoultzbach-Lembach-Drachenbronn-Schœnenbourg-Oberrœdern-Soufflenheim

(42) Lixing-Leyvillers-St Jean Rohrbach-Puttelange-Sarralbe-Œrmingen.

.../...

8.6.- Casernements de GRM - Postes avancés - Maisons fortes (pl.7 et cartes 72 et 73)

Parallèlement aux casernements de sûreté, on mit en chantier à partir de 1935 un programme distinct de casernements pour la Garde Républicaine Mobile, chargée de la surveillance de la frontière et de la sûreté avancée du Sytème fortifiée.

Ce programme comprenait :

a) à la frontière elle-même, et sur certains points de passage obligés en arrière, des "postes avancés", sortes de petits casernements sans étages pour un détachement de gardes, avec blockhaus, barrière et destruction de route préparée. Ces "avancées" constituent les sonnettes d'alarme du système. On en compte 76 pour le seul département de la Moselle.

b) plus en arrière, des casernements avec logements de famille, pour les pelotons assurant le service de garde dans les postes avancés. A noter que contrairement aux casernements de sûreté, les casernements de GRM sont souvent situés en avant de la position fortifiée (Bouzonville, Hallstroff, Rustroff, etc...).On y retrouve la répartition entre bâtiments construits en maçonnerie et bâtiments métalliques préfabriqués.

Dans les Ardennes, le long de la frontière belge, on construisit un type particulier d'"avancée" appelé "maison-forte". Il s'agit d'un blockhaus pour canon de 25 et FM constituant le rez-de-chaussée de l'immeuble et surmonté d'un étage d'habitation de temps de paix pour le personnel de garde. Ces maisons fortes

.../...

implantées aux points de passage obligés constituaient en fait les postes avancés d'une position de résistance fictive, puisqu' elles ne couvraient qu'un prolongement très léger (inachevé en 1940), en fortification de campagne, du système "CORF".

CHAPITRE IX

Fortification de campagne ou fortification camelote ?

(planches 58 à 63 et cartes)

9.1.- Généralités

De tout temps, on a fait une distinction fondamentale entre la fortification permanente puissante, mais coûteuse et longue à construire, et la fortification de campagne, rapidement édifiée avec les matériaux trouvés sur place, mais légère et coûteuse en personnel de défense. Pendant la grande guerre, l'apparition des matériaux préfabriqués (tôles cintrées, boucliers, piquets, ronce artificielle etc...) et des procédés de bétonnage rapide a eu pour effet de rapprocher ces notions jusque là antinomiques. La guerre de position des années 1916-1917 a sous l'influence de l'évolution des procédés techniques, fait surgir une sorte de solution de compromis : la fortification de campagne "renforcée" ou "en dur", dont le premier et le meilleur exemple est le système défensif édifié par les Allemands sous le nom de "Ligne Hindebourg" (1), ancêtre direct du "Westwall" de 1938-40, puis de l'"Atlantikwall" de 1942-44.

---

(1) pour simplifier les choses nou incluons sous ce terme l'ensemble des positions formées de petites casemates bétonnées et de tranchées, construites tout le long du front, y compris l'"Armierungstellung" de Metz-Thionville (1914-1916).

.../...

Ce phénomène nouveau n'a pas manqué de séduire nombre de grands chefs issus de la guerre : cette fortification rapidement construite, grâce à l'abondance de la main d'oeuvre mobilisée, paraît mieux adaptée aux réalités du moment qu'une fortification permanente établie à priori en fonction d'hypothèses qui peuvent ne pas se vérifier et dont les crédits de construction sont à demander au Parlement, soulevant toujours des tempêtes.

D'autre part, la complexité croissante des ouvrages permanents requiert de plus en plus un armement particulier - inemployable ailleurs- et des garnisons de spécialistes, tandis que la fortification de campagne, même si son "rendement" n'est pas le même, peut être occupée ou évacuée à volonté par des unités "banalisées", avec leur armement de dotation (2). Parmi les tenants des vertus de la fortification de campagne en "dur" se trouvent les généraux Buat Chef d'Etat-Major de l'Armée jusqu'en 1923, Degoutte, Hergault, etc...

9.1.1 - <u>La genèse de la fortification de campagne</u> (1926-1940)

La contreverse entre tendances opposées imprègne toutes les études et réflexions menées jusqu'à la sortie du rapport de la commission de défense des frontières (Novembre 1926).

---

(2) c'est d'ailleurs le critère essentiel permettant de distinguer les deux formules -Fortification "CORF" = armement spécifique - autre fortification : armement banalisé des troupes de campagnes.

.../...

Ce document, largement inspiré des idées du Président Général Guillaumat, partisan convaincu d'une fortification puissante, mais limitée et associée à la manoeuvre stratégique, tranchait le débat, une fois revêtu (1927) de l'approbation ministérielle. Le nouveau système se partageait, entre les trois régions fortifiées permanentes couvrant le nord-est d'une part, les destructions et organisations de campagne à établir à la mobilisation entre Longuyon et la Mer du Nord d'autre part.

Mais il faut remarquer qu'en plus de la position de campagne continue à créer le long de la frontière du nord, le rapport de la Commission prévoyait de reconstituer sur les régions fortifiées qu'une ossature de feux minimale, à compléter à la mobilisation par des nids de mitrailleuses sous béton, des canons antichar de 75, des tranchées etc.... (3).

Aussi, la "CORF" qui a pris le relais estime-t-elle à 800 millions les crédits particuliers nécessaires à l'achat des matériels pour la fortification de campagne. La loi du 14 janvier 1930 en accorde effectivement 233, pour 70 sections de "parcs mobiles de fortification". De 1930 à 1934 la "CORF" se consacre essentiellement à la réalisation des fronts fortifiés mais, devant les difficultés financières qui apparaissent avant même l'ouverture

(3) voir rapport 171 F du 6.11.1926 pages 68, 69.

.../...

des chantiers, force en est, à tout instant, de rejeter en 2° cycle nombre d'organisationsprévues en 1°. Les crédits correspondant n'ayant pas été accordés, ces ajournements vont grossir d'autant les travaux à exécuter à la mobilisation.

L'année 1935 s'ouvre sur une série d'événements politiques intérieurs et extérieurs (4) qui, s'ajoutant à des considérations purement techniques, vont amener très rapidement le basculement vers la "Muraille de France" et la fortification continue.

Cette tendance est d'autant plus forte que la "CORF" arrive au bout de son mandat et que l'ensemble de nos frontières terrestres a été, par décret du 4 mai 1934 (5) découpé en Régions et secteurs fortifiés, que les Commandants désignés sont impatients d'organiser le plus rapidement possible. Aussi va-t-on assister à partir de 1935 à un double phénomène pour la frontière du Nord et du Nord-Est.

a) exécution des travaux de complément internes des régions fortifiées,

b) liaison et prolongement des régions fortifiées par un système continu de Bâle à la Mer du Nord.

---

(4) remplacement le 21 janvier du Général Weygand par le Général Gamelin, lui-même très lié avec le Général Maurin, alors Ministre de la Guerre. 13 janvier : plébiscite de la Sarre - 16 mars : Décision allemande de réarmer.

(5) BOPP 1934 page 1399.

.../...

La grande majorité de ces travaux a été exécutée -pour raisons d'économie-(6) par la main d'oeuvre militaire (M.O.M.), sur des crédits annuels accordés aux régions militaires, et sous-direction technique des organismes du service du Génie, agissant séparément aux ordres des commandements régionaux, enfin libérés de la férule de la "CORF" (7). Après la mobilisation de 1939, la masse des effectifs permit de donner à l'opération un développement considérable, au point de se transformer en concours de vitesse entre unités, au détriment de la qualité évidemment.

9.1.2 - La fortification M.O.M. dans le Sud-Est

Sur les Alpes, il en alla heureusement tout autrement. Selon une tradition remontant à la création de l'armée des Alpes, dans les années 1890, les troupes alpines participaient chaque année à l'infrastructure défensive de leur théâtre d'opération. Aussi leur emploi fut-il tout naturellement planifié (8), et intégré aux programmes de construction en complément normal des entreprises civiles et non

(6) économies discutables, pour le moins, et d'autre part réalisées au détriment de la formation militaire des troupes employées comme travailleurs, ce qui est plus grave.

(7) A la disparition de la "CORF", le contrôle passe, sur le plan technique, à l'Inspection Technique des Travaux de Fortification, mais qui ne dispose pas du tout des mêmes pouvoirs.

(8) Chaque détachement chargé d'un même chantier était "coiffé" par au moins un cadre technique du Génie ou Ingénieur civil effectuant son service comme Officier de réserve.

.../...

comme un succedané à bon marché. C'est à ces unités que l'on doit, sous la direction de la "CORF" et du Génie des XIV° et XV° Corps, non seulement la réalisation des ouvrages d'avant-postes et de routes, mais également celle d'une partie des ouvrages "CORF" eux-mêmes (abris actifs, petits ouvrages, équipements divers). Après la mobilisation, au lieu de se disperser en tous sens, on confia à la main d'oeuvre militaire, la construction des quelques dizaines de casemates d'intervalle de la position de résistance et de la 2° position.

L'unité de direction technique permit de standardiser créneaux et entrées, et de les doter de trémies d'embrasure, de portes blindées et d'équipements solides et convenables (même pour les blockhaus construits pendant les hostilités) conférant aux réalisations une robustesse certaine et une homogénéité remarquable. L'accent, mis sur la qualité et non sur la quantité, aboutit en fin de compte à ce que tous les travaux exécutés par main d'oeuvre militaire soient un complément et un renforcement non négligeable des ouvrages "CORF", au lieu d'une charge, voire d'une gêne comme ce fut le cas dans le Nord-Est.

Le sérieux des ouvrages M.O.M. des fronts des Alpes tranche avec le décousu, l'anarchie et le peu de valeur de la majorité des réalisations "complémentaires" du nord-est : celà tient pour beaucoup à l'attachement passionné des alpins pour "leur" futur théâtre d'opérations.

.../...

9.1.3 - La "C.E.Z.F."

En Octobre 1939 -donc après le déclanchement des hostilités- fut créée la "Commission d'Etude des Zones Fortifiées", chargée de coiffer les travaux d'organisation du terrain. Cet organisme s'attacha particulièrement à construire une 2° position derrière les parties les plus faibles au dispositif frontière. Cette 2° position devait être constituée de blockhaus type STG dont de nombreux exemplaires furent mis en chantier (9). Malheureusement compte tenu des délais, réduits en plus par un hiver particulièrement rude, aucun blockhaus n'était terminé ni même doté de sa cloche le 10 mai 1940. Une bonne partie était encore à l'état de fouille ou limité au radier.

9.2.- Typologie - Architecture

Compte tenu de la multiplicité de ses origines, la "fortification de campagne renforcée" présente, dans le Nord et le Nord-Est, une variété immense de types et de procédés. Le recensement des organisations, entrepris après 1945, paraît d'ailleurs n'avoir jamais été complètement terminé. L'étude architecturale des types en est infiniment plus compliquée -que celui des organisations "CORF"- On s'est donc limité à décrire les principaux spécimens classés en fonction de l'organisme concepteur, hors de toute idée d'exhaustivité.

---

(9) bretelles du Nord, de Mangiennes, 2° ligne de la trouée de la Sarre - Région du Jura etc...

.../...

9.2.1 - Ouvrages types STG (pl. 59-60-62)

C'est à la Section Technique du Génie qu'il appartenait normalement, en premier chef, d'étudier et de diffuser aux exécutants les types d'organisations simplifiées, entrant dans la composition des positions de campagne. En tant que "conseiller technique", elle produisit, de 1936 à 1939, un certain nombre de notices techniques que les commandements régionaux appliquèrent, adaptèrent ou négligèrent à leur gré. Parmi les principaux plans-types proposés citons :

- les casemates d'action frontale pour canons de 155 GPF, 155 court 1917, 145-155 modèle 16 (10), à embrasure non protégée et très proche de certains types de blocs d'artillerie allemands du Westwall (11). Un seul exemplaire, pour 155 GPF, a été réalisé au Fort de Maulde, en 1937, pour tirer sur les Ponts de Tournai.

- la casemate de flanquement réduite pour 2 canons de 75 de campagne modèle 1897-1933 (12) pl. 59. Version un peu améliorée de la casemate de Bourges de 1897, et dont on

(10) voir notices n° 482-10/EMA du 3.2.37, n° 536-10/EMA du 8.2.37

(11) type 30a en particulier (dessin n° 1160) pour canon long de 170mm - l'analogie est frappante - Egalement type 34 (pour canon de 240) et 516

(12) notice n°03.752.3/EMA du 30 décembre 1936. La casemate comporte 2 chambres de tir en échelons refusés protégées par un orillon. Un seul niveau -pas de cloche- les pièces ont normalement leurs roues en levées et l'essieu posé sur des chaises métalliques. L'embrasure, protégée par une visière devait recevoir un habillage métallique étudié par S.M.F.

.../...

peut voir l'application littérale au Fort de Maulde (près de Valenciennes) en 2 exemplaires, en Haute Alsace (7 exemplaires) et en version simplifiée, à une seule pièce, dans le secteur fortifié de Montmédy (4 exemplaires dont 1 avec cloche GFM.B).

- <u>blockhaus (simple ou double) pour canon antichars de campagne et mitrailleuse hotchkiss (13)</u> - planche 60 - Cet organe est, en fait, une version simplifiée de la casemate d'infanterie "CORF" et en diffère essentiellement par le fait qu'elle est destinée à recevoir le canon antichar et la mitrailleuse de campagne des troupes du Corps de bataille. En version normale elle est dotée d'une cloche (B ou C) et de chambres de tir décalées, protection 1 ou 2. En version réduite, (album du 4.10.1939), protection 1 - pas de cloche (14) et, dans certaines variantes locales (Région des Ardennes) comporte à l'avant un créneau observatoire frontal particulièrement vulnérable (15).

---

(13) voir notes du 26 janvier 1937 et décembre 1938. Cet organe est fréquemment appelé "casemate" dans de nombreux documents par analogie avec la casemate de mitrailleuses "CORF" dont elle joue le rôle.

(14) volume de béton 600 m3 pour un blockhaus double allégé. 455 m3 pour un blockhaus simple.

(15) cas des casemates du secteur de la 55° DI près de Sedan, où l'armée allemande força le front le 13 mai 1940.

../...

La conception de base de cet organe était rationnelle et constituait un compromis heureux entre la nécessité de constructions lourdes et les possibilités de réalisation par des non spécialistes. Les variantes qui en ont été faites sont parfois moins heureuses. Cet organe a été construit à plusieurs centaines d'exemplaires à partir de 1937 et constituait la base des fronts réalisés par la "CEZF". Une partie seulement était terminée, rocaillée et munie de ses cuirassements (cloche B - Equipements d'embrasure - porte blindée) en mai 1940 : cas de la bretelle Kembs - frontière suisse, région de Bavai. Ailleurs (2° position, 1° et 2° ligne de la trouée de la Sarre), à la date du 10 mai 1940, seul le béton était coulé, les rocaillages souvent non exécutés, cuirassements non mis en place (16) obligeant les défenseurs à se battre dans des conditions précaires, voire désespérées.

A ces modèles principaux s'en ajoutent d'autres, contenus dans les "albums"de planches (17) et proposant divers types de blockhaus, abris, observatoires, PC etc... en fortification de campagne (de 35 à 115 m3 de béton-dalles de 0,50 à 1 m) ou en fortification de campagne renforcée (105 à 600 m3 de béton-dalles d'1,50 m).

---

(16) on avait été contraint de boucher en béton ou avec un tampon métallique le puits béant de la cloche.

(17) de décembre 38 et octobre 39.

.../...

9.2.2 - Ouvrages type "RFM" (pl. 58-59)

Dotée d'un Commandement du Génie, la région fortifiée de Metz se préoccupait fin 1934 de commencer à "meubler" les intervalles entre les ouvrages "CORF". Il ne faut pas oublier qu'à cette date, aucun des 37 et des 47 mm AC de forteresse n'était en place dans les casemates (18) et, hormis les canons de 75 des ouvrages, il n'y avait aucun engin antichar, tandis que la pose des "champs de rails" débutait tout juste. D'où une certaine inquiétude du commandement à l'idée d'une irruption subite d'éléments mécanisés ennemis.

Une première série de blockhaus type 1935 fut alors étudiée et construite pour battre les voies de pénétration. Les blockhaus RFM "35" sont des blocs de plan très simple comportant un 47 mm (19) déclassé de la Marine et utilisé comme antichar de remplacement, tirant en action frontale par un large créneau avec, en complément, une mitrailleuse en caponnière dans chaque flanc.

Ce schéma vicieux en lui-même, du fait de la vulnérabilité de l'embrasure du canon, était cependant adapté au terrain et l'angle entre les axes de tir des armes varie d'un bloc à l'autre.

---

(18) rappelons qu'elles ne commenceront à être mises en place que très tardivement à partir de 1937.

(19) 47 mm mle 1885 dans les 2 secteurs de droite, modèle 1902 dans les 2 secteurs de gauche. Ces pièces, données par la Marine, provenaient de l'artillerie légère de pont et de hune des navires mis à la ferraille. De très nombreux exemplaires, furent ainsi utilisés sur les frontières.

.../...

Le plan de type de ce bloc ne se retrouve plus dans les dossiers techniques ultérieurs (20).

Pour 1936 et ultérieurement, la RFM rend réglementaire un second type de bloc, cette fois de flanquement simple, pour canon de 47 de Marine (21) et mitrailleuses en chambres de tir décalées, avec visière et mur en aile, mais sans locaux annexes et de dimensions modestes (6 x 11 m, protection 1 ou $>$ 1) le type fut assez largement répandu (22). Sont également étudiés quelques emplacements pour mitrailleuses ou FM, des blockhaus simples, un observatoire etc...

L'"alerte" de mars 1936 amène une occupation des ouvrages "CORF" pendant 2 mois et, bien entendu, un développement considérable des organisations de complément : le dossier des directives techniques pour 1937, est particulièrement fourni. Aux types 1936 améliorés s'ajoute un type "blockhaus de flanquement pour canon de 25 de campagne et mitrailleuse" (23), avec chambre de logement, qui ira étoffer le "secteur de Marville", entre la RFM et le SF Montmédy, confié à la Chefferie de Longuyon.

---

(21) un projet de blockhaus pour canon de 65 de Marine ne sera pas suivi d'exécution, semble-t-il.

(22) 15 blockhaus construit dans le SF Faulquemont en 1936, 2 en 1937 (soit 33 depuis 1935). Boulay 17 en 1936 et 37 (soit 28 depuis 1935). Le nombre de blockhaus est en principe inversement proportionnel à la puissance des organisations "CORF".

(23) chambres de tir très décalées, mur en aile, entrées séparées pour le canon et le personnel.

.../...

Mais la grande nouveauté est la "casemate de flanquement pour 2 canons de 75 mm". Cette grosse unité (1300 m3 - protection 2) est une version très améliorée, non seulement de la vieille casemate de Bourges, mais encore du type STG contemporain pour 2 75 mle 97-33. Elle doit renforcer l'aile droite de la RFM, dépourvue d'artillerie "CORF". L'armement en est constitué par 2 canons de 75 mle 1897 de casemate, prélevés à raison d'1 pièce sur 2, dans les casemates de Bourges de la place d'Epinal (24). On y trouve un observatoire sous béton, une cloche GFM (au lieu d'une tourelle par éléments prévue à l'origine) un groupe électrogène CLM, et même un sous-sol général ou partiel. Bien protégé et bien fini, cet organe, confié à l'artillerie de position, s'apparente de très près à un bloc "CORF". 5 exemplaires seront construits jusqu'en 1939 (25). Un 6° (casemate de la Higny) mis en chantier en 1939 dans le secteur de Marville, n'était pas fini en 1940.

On voit également apparaître, en arrière de la position de résistance, les cuves pour canons de 65 de Marine (26) à tir rapide, résurgence tardive des projets de 75 et de 82 mm antichars mobiles des années 1928 et 1929. Au même but répondent les boucliers en béton pour canon de 25, prenant les routes d'enfilade.

---

(24) où, moyennant un aménagement sommaire elles pourront être remplacées par des pièces de campagne.

(25) Bovenberg et Ottonville (SF Boulay) Bambesch, Stocken et Teting (SF Faulquemont).

(26) même provenance que les 47 Mle 1885 et 1902.

.../...

Sont également mis en chantier les postes de commandement des unités d'infanterie d'intervalle, en tôle cintrée forte (27) et rocaillé, et ceux, en béton, pour les groupements d'artillerie, souvent reliés à un observatoire avancé. Il convient également de mentionner la construction méthodique des cuves bétonnées des tourelles par éléments modèle 1935, les observatoires de tous types (guérites et cloches spéciales ou de récupération, abris-observatoires STG, vieux chars FT 1917, déclassés etc...) les nids de mitrailleuse sous casemates Pamart 1916 récupérées (28). Ceci pour ne citer que l'essentiel. Ces travaux poursuivis en 1938 et 39, au fil des alertes successives, se prolongeront, après les hostilités par la construction des inombrables petits blocs frontaux pour mitrailleuses ou canons de 25, oeuvre des unités de renforcement.

9.2.3 - Travaux "RFL"

Processus similaire sur la région fortifiée de la Lauter, mais à un degré moindre, tant en quantité qu'en qualité, compte tenu de la priorité accordée, dès l'origine, par l'E.M.A. En dehors de l'habituel assortiment de blockhaus pour F.M., mitrailleuses, canons antichars de campagne etc...

---

(27) 2 alvéoles pour une compagnie (Ss Quartier) 4 pour un bataillon (Quartier) 6 pour un régiment (sous secteur) plus annexes éventuelles.

(28) 2 sur le SF Crusnes, 1 sur le SF Boulay - 4 à Faulquemont. 2 en Haute Alsace

.../...

nous n'avons à ce jour retrouvé, sur la RFL, que deux casemates d'artillerie (29), à 2 pièces de campagne chacune, et constituées simplement de 2 chambres de tir accolées, sans locaux annexes ni observatoire. Ces deux casemates (Biesenberg et Windstein) disposées en vis à vis à chaque extrémité du front des basses Vosges, assuraient un flanquement minimal de la ligne de blockhaus "CORF", palliant dans une certaine mesure l'absence des 3 petits ouvrages prévus à l'origine, mais ajournés.

9.2.4 - Travaux type "régionaux"

En plus des types issus de la section technique du Génie et des deux régions fortifiées, les tronçons de front constituant la "Ligne Maginot prolongée" sont truffés de petits blocs projetés par les Directions de Travaux : Lille, Valenciennes, pour la frontière du Nord, Strasbourg et Belfort pour le Rhin et la haute Alsace, Besançon pour le Jura - frontière suisse- Nancy pour la trouée de la Sarre.

Pl. 61 - Le Génie de la 1° Région (Lille) a pour sa part, élaboré 2 types de "postes de combat" (A et C ; 1 mitrailleuse frontale, 2 FM d'écharpe) et près de 25 types de blockhaus standardisés, qui sont censés couvrir tous les cas particuliers et baptisés A, B, D (a, b, d, Sg ou Sd) G (1, 2, 3, Sg ou Sd) J (1, 3 ou 4) Mf, N1 (g ou d), N2 (g, d ou f) H, E (1 ou 2) etc... ceci en fonction de la

(29) il en existait d'autres en Juin 1940, mais réalisées en rondins et en terre (Cte Jaillet, Cte Verdot, citées par Rodolphe) elles ont complètement disparu.

.../...

protection le nombre et l'orientation des créneaux, la présence ou non de cloche etc... Dans une certaine mesure, même prolifération dans les autres régions. Aux blocs type 1°, 7°, 20° région s'ajouteront les blocs "condé", Billotte Garchery, Barbeyrac, du nom des commandants d'armée ou de Corps d'armée, et également les blocs construits par le Corps expéditionnaire anglais, après le début des hostilités (30).

9.2.5 - Ouvrages type "Sud-Est" (pl. 15)

On a vu comment sur l'ensemble de la frontière du Sud-Est, la main d'oeuvre militaire, engagée dès l'origine des travaux, avait été employée par "tranches" annuelles (31), selon un programme d'ensemble, progressif et cohérent, où la primauté était donnée à la qualité sur la quantité. Certes, la nature du terrain s'y prêtait à priori, puisqu'il s'agissait de barrer par ordre d'urgence décroissante un nombre limité de points de passage, des plus faciles aux moins abordables.

Sans parler de la participation de la m.o.m. à la construction de nombreux ouvrages "CORF" (32) poursuivie jusqu'à la guerre, la réalisation la plus remarquable est celle des ouvrages d'avant-poste.

---

(30) 355 exemplaires recensés.

(31) campagnes d'été, de durée variable en fonction de la zone considérée.

(32) Col de Crous, Col de la Valette, Champ de tir de l'Agaisen, Plate-Lombarde, Arrondaz etc... L'économie ainsi réalisée permit de construire des ouvrages qui sans cela auraient été ajournés en 2° urgence (voir lettre n° 434/CORF/FA du 24.12.1930 du Général Belhague au Ministre EMA 30 Bon).

.../...

Ceux-ci, sans constituer nulle part barrage de feux continus, avaient été implantés de manière ponctuelle, le plus près possible des crêtes frontières afin d'en bloquer les passages.

Les ouvrages d'avant postes sont généralement constitués le plus souvent comme des miniatures d'ouvrages "CORF" un petit réseau de galeries sous 4 ou 5 m de roc avec 4 ou 5 émergences dont 2 entrées, un observatoire (33), et quelques blockhaus de mitrailleuses ou fusil mitrailleur. La garnison varie d'un groupe de combat à une demi-section avec son armement organique de campagne (mitrailleuse de 8 mm, Mle 1914, FM 24-29, grenades, parfois mortiers de 60 ou de 81 mm). L'équipement est simplifié mais suffisant : éclairage par lanternes à pétroles, ventilateur à bras, fourneau de cuisine tandis que le logement est réalisé par couchettes à étages le long des parois de tronçons de galerie, élargis spécialement. Les créneaux sont munis de cuirassements, et les entrées de portes blindées de modèles spéciaux.

L'ouvrage comporte parfois, en annexe extérieure, des tranchées, des boyaux, des abris en tôle cintrée, le tout constituant un point d'appui isolé et entouré de barbelés.

A ces ouvrages s'ajoutent des emplacements de tourelles (34) par éléments et quelques petits blockhaus.

---

(33) en béton ou sous cloche cuirassée légère d'un type spécial des avant-postes, on trouve parfois un poste de télégraphie optique.

(34) une vingtaine pour toutes les Alpes.

.../...

A la mobilisation furent construites -surtout dans les Alpes Maritimes- deux séries de solides casemates d'infanterie pour mitrailleuse et canon antichar de campagne, l'une sur le tracé de la position de résistance, pour compléter les feux du système "CORF", l'autre, plus en arrière, pour constituer l'ossature d'une ligne d'arrêt (casemates de 2° position). Une seule casemate genre STG (avec cloche) a été construite (Cte du Golf de Sospel) (35).

En considérant la superposition des organisations :

- de la ligne d'avant-postes par m.o.m.,
- de la position de résistance "CORF" renforcée de casemates m.o.m.,
- de la 2° position par m.o.m. et organisations de complément,
- les organisations antérieures, du système Séré de Rivières puis de l'armée des Alpes avant 1914, bétonnées ou non et capables d'apporter aux lignes de défenses successives un appoint très sérieux.

On constate, surtout sur un terrain déjà naturellement facile à défendre de manière économique, un système puissant bien échelonné en profondeur. Sans rien retirer aux combattants la part qui leur est due, il faut bien admettre que l'infrastructure patiemment construite sur les Alpes depuis 1870 est pour beaucoup dans le beau succès défensif remporté

---

(35) la cloche n'a jamais été mise en place.

.../...

par l'armée Olry en Juin 1940. Sur l'ensemble du front, les ouvrages d'avant-postes, tenus chacun par une poignée d'hommes, mais bien appuyés par l'artillerie "CORF", stoppèrent ou disloquèrent toutes les attaques ennemies. Même encerclés, tous tenaient encore le 25 juin 1940.

9.3.- Les cuirassements dans la fortification de campagne

9.3.1 - Généralités, difficultés de l'entreprise

Construite à l'économie par du personnel non spécialisé, et le plus souvent en vue de l'emploi direct de l'armement de campagne, les organisations ne comportaient pas, à l'origine d'habillage d'embrasure, ni de cuirassements très élaborés. Alors que les ouvrages "CORF" ont été établis en fonction d'un armement spécifique (36), où cuirassements et affûts concourent à donner une protection maximale pour une cible aussi réduite que possible, les embrasures des blockhaus de campagne, sont, elles, de simples ouvertures dessinées autour du volume géométrique décrite par la volée de l'arme. Ce n'est bien souvent qu'après coup, et assez tardivement, qu'on s'est préoccupé de les protéger (37).

---

(36) c'est d'ailleurs la différence fondamentale avec la fortification de campagne et le critère essentiel permettant de séparer les deux.

(37) Il faut noter que les ouvrages bétonnés de 1914-18 ne comportaient pratiquement pas de blindages, à l'exception de boucliers de tranchées (pour fusil et pour mitrailleuses) quelques types de guérites et à Verdun exclusivement, quelques casemates Pamart.

.../...

Or, l'armement de campagne mis sous casemate était lui-même assez disparate et comportait plusieurs type de mitrailleuses (Hotchkiss, St Etienne, puis Lewis anglaises) et de canons antichars (47 mle 34, 25 mm de 3 types, 40 britanniques, voire le vieux 37 mle 1916) et, les troupes étant mobiles, il était impossible de construire à priori un créneau pour 1 seul type de mitrailleuse ou de canon. De plus, conçu pour être transportable, et bien équilibré sur son affût, une arme de campagne a son axe de pivotement et celui de tourillonnement, qui coïncident avec le centre de gravité, à l'intérieur du polygone de sustentation de l'affût, donc en retrait de la face avant des roues ou des pieds venant buter contre le mur de la casemate. Il en résulte, un grand dépassement du tube et l'obligation de très grandes ouvertures pour obtenir un champ de tir acceptable. C'est donc à un véritable casse-tête que se sont heurtés les techniciens lorsqu'ils furent amenés à essayer d'inventer des montages d'armes remplaçant les affûts réglementaires et des protections métalliques de créneaux, surtout dans des ouvrages déjà réalisés sans souci de ce problème. Compte tenu de la diversité des sources, une analyse même sommaire des types est tout aussi complexe. On se bornera aux principaux dispositifs.

.../...

9.3.2 - Typologie sommaire

Créneaux de casemate (pl. 64)

Les petits créneaux (observatoires, FM) sont généralement munis de dispositifs de fortune très simples, volets coulissants ou rabattants de fabrication locale, cités ici pour mémoire. Pour les canons de 47 mm de Marine de récupération (38), la région fortifiée de Metz adopte -faute de mieux- des volets mobiles, en tôle de 20 mm, sortes de boucliers par éléments, suspendus par deux chariots de roulement à un profilé scellé dans la face intérieure du mur de masque. La volée de la pièce est prise dans ce volet et l'entraîne dans le mouvement de pointage en hauteur et en direction. Aucune protection des joues de l'embrasure, quant au bouclier proprement dit, s'il peut à la rigueur résister aux balles et aux éclats légers, il ne peut, par contruction même, être étanche, ni résister au souffle d'un gros projectile tombant devant le créneau.

La casemate de 75/Bourges projetée en 1937 reçoit un volet du même système pour les pièces d'artillerie dont l'embrasure représente pourtant un vide de 0,80 x 0,80. Même principe, même faiblesse....

---

(38) des blockhaus des programmes 1935, 36, et 37 -voir lettre n° 71/S au 14.1.1936 du Génie de la RFM (croquis n° 7 et 8)

.../...

Un autre "bouclier suspendu" pour canon de 25 mm de campagne, de 8 cm d'épaisseur, est prôné par l'Inspection du Génie et garanti à l'épreuve du 47 de char. Un document du 15 mars 1940 le désigne comme solution provisoire pour l'embrasure du canon des grosses casemates STG - CEZF ou "album n° 2", et solution définitive pour les petits blocs type album n° 1. A cette date une 1° commande de 650, déjà répartie, devait être livrée à partir de fin mars 1940 à raison de 250 par mois, et qu'une nouvelle commande de 800 était passée. Le même dispositif adapté au 47 AC (et au 40 britannique) a fait l'objet d'une 1° commande de 250 (livrable..... fin mai 1940), et une seconde de 450 (ce qui donne, avec les boucliers de 25 un total de 2.150 exemplaires commandés, et une indication intéressante sur le nombre de blocs construits ou prévus.

C'est également un palliatif que constitue, dans une certaine mesure, l'embrasure type N (39), simple plaque de blindage plane de 5 cm boulonnée dans le mur de masque et percée d'un orifice de 16 x 16 cm avec volet, mais pour réduire le créneau à ces dimensions, il fallait monter la mitrailleuse sur un affût spécial, type N. Le 15 mars 1940 1500 exemplaires de l'embrasure et de l'affût étaient en commande livrables, début avril 1940, à titre de solution

---

(39) initiale du nom d'un Officier du Service des Cuirassements. C'est ainsi qu'on avait pris l'habitude à cette époque de désigner les modèles.

.../...

provisoire pour les créneaux de mitrailleuse des grosses casemates (40), et définitive pour les petits blocs.

Citons également des masques de tourelles de chars FT 1917 démontés et remployés comme créneaux de mitrailleuse de casemate.

Plus sérieux -et intéressants- sont les divers dispositifs "lourds" élaborés par le service électromécanique du Génie (Sce des Cuirassements) ou d'autres, mais trop tardivement pour être en place au moment de l'offensive allemande.

Trémie "Condé" (41)

Engin simple et rustique pour mitrailleuse Hotchkiss, constitué par une trémie monolithique en acier moulé, à parois gradinées, et munie à l'arrière de glissières où coulissent, sur rouleaux, deux volets obturateurs à l'épreuve de l'obus de rupture de 75. L'engin étudié fin 1939 était en place en 1940 dans une partie des blockhaus de mitrailleuses construits depuis le début des hostilités.

Trémies "D.08"

Etudié par le service des cuirassements pour la mitrailleuse Hotchkiss, cet engin est assez semblable à la trémie "Condé", mais comporte, en plafond, un obturateur basculant de 18 cm, manoeuvrable de l'intérieur et qui,

---

(40) on en retrouve dans certaines casemates de la trouée de la Sarre. En 1965 nous avons retrouvé quelques affûts "N" au dépôt du Génie de Neubourg.

(41) du nom du général Commandant la III° armée en 1939-40.

../...

en se rabattant vient protéger le créneau proprement dit. S'y adapte un affût spécial articulé type MD. Deux variantes : D.08 - 06.60 (à 60° de champ de tir horizontal) D.08. 06.45 (45° de champ de tir). Conçu comme solution définitive des petits blocs (comme la trémie Condé) l'éngin était à l'épreuve du 47 de char. Le 15 mars 1940, 1000 exemplaires du type D.08.06.60 avec affût MD étaient en commande et livrables en avril 1940 (42).

Trémies A2 R et C2 R

La conception de ce matériel remonte aux années 1933-1934, à l'époque où l'on se préoccupait de l'équipement des embrasures des blockhaus de mitrailleuse de la ceinture de Bizerte et des ouvrages d'avant-poste du Sud-Est.

Pour s'adapter au mieux aux différents champ de tir, on avait déterminé 16 variantes de trémie (43). Ultérieurement, 4 variantes "renforcées" (face arrière portée de 8 à 10 cm), à l'épreuve, ouvertes, du 25 antichar et fermées du 47, furent seules retenues et mises en construction (44).

---

(42) en 1965, quelques exemplaires subsistaient au dépôt du Génie de Neubourg.

(43) A, A2, A3, A4, A5, B1, C1, C2, C3, C4, C5, C6, E1, E2, P1, P2 Champ de tir horizontal variant de 50 à 72 grades et, en hauteur de 14 à 49 grades.
Les ouvrages d'avant poste du S.e. reçurent les trémies en 1938.

(44) A2R, A2R5, A2R9 (champ de tir horizontal de 45°) C2 R (champ de tir horizontal de 60°).

.../...

Il s'agit d'une version simplifiée de la trémie 4 de la "CORF", à joues concaves, et munie d'un obturateur à rotule prolongé, à l'avant d'un carter blindé (45). Deux volets blindés à gonds inclinés, suivaient automatiquement le carter -donc l'arme dans le balayage du champ de tir-, le tout complété par un affût spécial. Ce matériel était retenu comme solution définitive des créneaux de mitrailleuses des gros blocs (STG et Album n° 2).

A la mobilisation de 1939, 96 trémies type C 2 R (60°) étaient déjà en commande pour la Tunisie (Ligne Mareth) et leur affectation différée ensuite au profit du front du Nord-Est, 180 trémies type A2R (45°) également en commande, étaient en cours de livraison (46), et une nouvelle commande de 900 devait commencer à sortir fin avril 1940 (soit un total de 1272 pièces si l'on compte les 96 à recompléter, comme prévu, pour la Tunisie). Le 15 mars 1940, 1165 montages d'arme étaient en commande, livrables à partir du 1er mai.

---

(45) dispositif semblable à celui de la tourelle par éléments Mle 1935 et inventé en 1916 par le Capitaine PAIART, du Service des Forts de Verdun. Ce carter assurait, en outre, la ventilation des gaz de tir.

(46) on rencontre de nombreuses trémies en place -sans carter, volets, ni montage d'arme- dans les blockhaus STG du SF Boulay, de la trouée de la Sarre etc...

.../...

Trémie Pamart-Lemaigre (47)

Matériel conçu et produit par l'industrie (48) privée comme équipement de créneau des blocs pour canons de 25 antichar. En fait de trémie il s'agit plutôt d'une plaque d'embrasure de 1,6 x 0,65 m, et 20 cm d'épaisseur, ne protégeant pas les joues de l'embrasure. La particularité de ce matériel réside dans la forme très élaborée donnée à la coulée, afin de rapprocher l'axe de pivotement de la pièce, laissée sur son affût, avec le passage de l'arme, de manière à réduire celui-ci au minimum (32 x 21 cm). Ce souci a conduit à toutes sortes de chantournements, y compris deux logements pour les roues de l'affût (49).

A ceci s'ajoutent, un créneau de visée (pour la lunette du canon) et deux créneaux d'observation, utilisables accessoirement pour le tir au fusil mitrailleur. On en rencontre d'assez nombreux exemplaires en place entre Maubeuge et Valenciennes. Dans le Nord-Est, il semblerait par contre que les premières livraisons commençaient seulement au début de 1940 (50).

---

(47) baptisée également type "III° armée". Mr PAMART avait en 1916, conçu la casemate cuirassée de Verdun.

(48) au début des hostilités - les plans sont datés de fin octobre 1939.

(49) l'existence de plusieurs modèles de canon de 25 contraignit à des modifications de fortune.

(50) un exemplaire à Havange, un autre à Hunspach, en particulier.

.../...

Trémies 47.B

Enfin, à titre d'équipement définitif (51) de créneau de canon antichar des gros blocs, le service électromécanique du Génie était en train d'étudier en 1940 un créneau "47.B". Cet engin consistait en une grosse trémie comportant, à l'arrière un équipement de créneau à rotule calqué sur le créneau d'arme mixte de cloche, et susceptible d'être protégé, au repos, par un volet obturateur basculant de 95 mm d'épaisseur. L'ensemble aurait eu une masse considérable et exigeait, en complément, que le canon employé soit démonté de son affût de campagne et monté sur un affût spécial de forteresse de modèle adapté à chaque type (Mle 39 pour canon de 25, Mle 40 pour 47 AC, Mle 40 pour 40 AC britannique, etc...). Le prototype était attendu pour octobre 1940. Protection assurée contre les 47 et 75 perforants.

Cloches, Guérites et tourelles (pl. 58-63)

Même variété pour les émergences cuirassées employées dans la fortification de campagne, où l'on rencontre aussi bien des engins de construction spéciale que des matériels de récupération.

---

(51) en remplacement des boucliers suspendus.

.../...

Observatoires

C'est peut-être là que la variété est la plus grande : citons tout d'abord le réemploi, sous le nom de "cloches Digoin" (52) des cloches observatoires de fortification permanente d'avant 1914, dont quelques exemplaires, non montés du fait du déclenchement de la grande guerre, étaient restées disponibles. Exigüe mais robuste, car blindée à 20cm on la retrouve au moins en 2 exemplaire sur la Crusnes ; 2 sur le SF Faulquemont en observatoire d'intervalle, et même un dans l'ouvrage "CORF" du Gondran E.

Dans le secteur Kembs - Frontière suisse, on trouve également un réemploi de guérite observatoire de rempart d'avant 1914 (53). Engin fortement blindé, mais créé tout exprès : la cloche "Heronfontaine", cloche cylindrique à toiture plate et 3 créneaux, blindée également à 20 cm - champ d'observation 120°. Un exemplaire est installé au Tattenholtz, au sud de Téting. Ensuite on doit évoquer les vieux chars FT Renault 1917 dont de nombreux exemplaires de la version PC-radio (54) furent embétonnés, après démontage du moteur et du train chenillé, tout le long des différents secteurs fortifiés ou défensifs.

---

(52) du nom, du parc central des cuirassements.

(53) renseignement fourni par Mr Wahl, de Mulhouse.

(54) à casemate et sans tourelle tournante. Nous avons même retrouvé un exemplaire de char de combat, à tourelle tournante, à proximité de la Gare de Rohrbach.

.../...

Dans la même gamme se situent les guérites blindées : guérite pentagonale, blindée à 20 mm d'acier cémenté (de nombreux exemplaires en service), guérite carrée à calotte tournante (Bois du Bambesch), guérite observatoire démontable type STG, (empilage de 6 éléments tronçoniques tenus par quatre boulons à une toiture) blindée à 30 mm et figurant au réglement d'organisation du terrain 3° partie. Nous avons également retrouvé l'existence, sinon l'origine de guérites observatoires parallèlépipédiques (55), parfois embétonnées, sans exclure que certains de ces nombreux types d'engins légers (à l'épreuve des balles et des éclats) ne proviennent de récupération sur les positions allemandes de 1916-18 ou de la réforme de certains chars. Il existe, à la citadelle de Bitche un curieux observatoire cylindrique léger d'origine également inconnue.

Les ouvrages d'avant-poste du Sud-Est comportent parfois une cloche observatoire STG cylindrique, par éléments, à calotte surbaissée.

On retrouve des cloches GFM de la"CORF" dans plusieurs types d'ouvrages de complément, cloche Type A dans les casemates d'artillerie de la région fortifiée de Metz (56)

---

(55) en annexe du PC d'artillerie de Tritteling (SF Faulquemont

(56) en remplacement de la tourelle par éléments envisagée à l'origine.

.../...

cloches type B (petit modèle) dans les casemates d'infanterie STG de 1° ligne, effectivement mise en place dans la région de Bavai et celle d'Altkirch.

Quant aux casemates STG de 2° ligne (CEZF), elles devaient être équipées d'un cuirassement particulier, la cloche type "C" sur lequel il convient de s'arrêter quelque peu. La cloche C est une cloche en acier moulée identique à la cloche GFM type "B" petit modèle, mais simplifiée ; elle ne comporte ni doublage, ni mécanisme de plateforme, ni créneaux à rotule, mais simplement un orifice de périscope au zénith et trois fentes de visée (57) dans la muraille décalée de 80 g (champ total 216°).

L'intérêt de cet engin est d'avoir été conçu pour pouvoir être fabriqué vite, mais ultérieurement être transformé en cloche GFM "B" normale, lorsque la situation le permettrait. A la date du 23 avril 1940 (58) 450 de ces cloches étaient fabriquées ou en cours, dont une centaine déjà livrées aux armées. Il en subsiste (1977) quelques exemplaires dans la trouée de la Sarre (Francaltroff, Hazembourg).

---

(57) cinq variantes de créneaux selon le champ vertical. L'emploi de ces cloches en 1° ligne ayant été ensuite envisagé, on fut obligé d'étudier un renforcement des créneaux (25 février 1940) pour 1350 créneaux.

(58) rapport n° 762.S du Chef de Bataillon Allard, chef du SEMG. Archives Génie Vincennes Fonds Lemaître - carton n° 27. Les chiffres donnent une indication du nombre de casemates STG construites ou à construire.

.../...

Tourelles démontables Mle 35 et 37 (59)

Matériel de conception nouvelle et assez intéressant pour qu'on fasse plus que l'évoquer simplement. On sait qu'aux environs de 1900, les Allemands avaient adopté pour les parapets de leurs "Feste" une tourelle légère transportable, système KRUPP pour un canon de 5 cm à tir rapide (60). Pendant la grande guerre, ces matériels, inutiles sur leurs emplacements normaux, furent envoyés sur le front où nous en capturâmes. L'idée en fut reprise lorsqu'on en vint à étudier un cuirassement mobile pour mitrailleuse, destiné aux intervalles des fronts "CORF" (61) et aux positions de campagne à construire à la mobilisation. Les études aboutirent à la tourelle démontable modèle 1935 (62), constituée :

- d'une tourelle proprement dite, décomposable en 3 éléments blindés à l'épreuve du 25 AC et transportable à bras, munie d'un équipement de créneau à rotule et carter blindé, comme la trémie A2R.

---

(59) dite "Tourelle Dufieux"

(60) ce matériel fut exporté, en Suisse notamment. Il en subiste un exemplaire au musée du Château de St Maurice (Valais), le transport se faisait par un petit chariot tiré par un cheval.

(61) en particulier pour les compagnies de mitrailleuses des Régiments d'infanterie de forteresse.

(62) confondue par les gens mal informés avec une tourelle de char (ex : R.Bruge qui parle du "Redoutable M 118 T surmonté de 2 tourelles de chars (sic)" - "faite sauter la Ligne Maginot" page 378. Editions Fayard 1973.

.../...

- d'une virole plus légère et fixe, servant d'embase (en 3 parties). L'engin est muni d'un périscope, de fentes d'observation et d'un système de pointage assez élaboré (63).

Quelques améliorations de détail furent apportées au modèle 35 pour donner le modèle 1937 peu différent. Stockés normalement, en temps de paix, dans les parcs mobiles de fortification ou les parcs régionaux du Génie, les engins étaient, à la mobilisation, perçus par les unités d'infanterie affectataires, armés et transportés par elles à leurs emplacements et installés dans un trou soummairement aménagé. En fait, à partir de 1935, les emplacements furent réalisés en béton selon un plan type standardisé et les tourelles mises en place (64). A la date du 26 mai 1938, 355 étaient construites (dont 353 livrées aux Régions et 2 conservées pour étude) 90 étaient en fabrication (livrables de fin 1938 à mai 1939, dont 20 pour la 6° Région) et 40 en commande, dont 30 à calotte surélevée (65) pour les Alpes (14 et 15° R.M.). La notice technique du 23 février 1939 (66) précise que le modèle 1935 est numéroté jusqu'à 495, le modèle 1937 à partir de 496.

---

(63) en particulier d'une ceinture de cames réglables permettant de reconstituer par points la courbe du terrain alentour permettant un pointage automatique en cas de tir de nuit.

(64) parfois intégrées à un abri passif important, ou avec en annexe, un abri pour le personnel de service. 194 emplacements existaient sur le front de la RFM en 1939.

(65) pour permettre un tir en site négatif plus prononcé.

(66) n° 02.231-2/4 S.

.../...

En 1938, l'emploi dans ces tourelles d'un canon de 25 AC était envisagé, et une version renforcée (Tourelle à élements lourds), à l'épreuve du 47, était à l'étude (67). Elle ne semble pas avoir eu le temps de sortir en série, ni d'entrer en service.

9.4.- Analyse critique de la fortification de campagne

Prôné par les uns, condamné ensuite par les autres sans appel, l'emploi de la fortification de campagne comme complément interne et comme prolongement externe en système linéaire continu des môles puissants de la "CORF" ne saurait être jugé qu'avec les plus extrêmes réserves.

Le principe en lui-même en avait été arrêté sans ambiguïté dès 1926 par la Commission de Défense des Frontières, même si la réalisation n'en devint effective qu'à partir de 1935. Il s'agit donc d'une décision stratégique -donc politique- prise au plus haut niveau et qui ne met pas en cause les techniciens. Il était certes évident qu'en créant la fameuse "Muraille de France", on condamnait ipso facto l'armée à déployer de façon linéaire et immobile une partie importante de ses forces au détriment des réserves stratégiques ou d'une masse de manoeuvre, seules capables d'emporter la décision : il y avait là une violation flagrante des principes stratégiques, bases des succès de Napoléon.

(67) maquette présentée à la délégation permanente de la Section Technique le 24.2.38. Prototype prévu pour Novembre 38 puis fin janvier 39. Début des fabrications fin 39 - Prévisions : 300 exemplaires à 300.000 F pièce.

.../...

Mais, que cette option soit bonne ou mauvaise, commencer à la réaliser en 1935 plutôt que d'attendre la déclaration de guerre procède plutôt d'une saine prudence que d'excès de légèreté. Or il convient de remarquer que l'Allemagne procédait de façon identique en construisant en 1938 un Westwall continu, en complément, il est vrai, du corps de bataille mécanisé qui nous a fait défaut, du moins en tant que masse organisée. Or, ni le Westwall, ni l'hypothèque des divisions statiques consacrées à sa défense, n'ont gêné en quoi que ce soit l'exécution de la manoeuvre du 10 mai 1940. Reste maintenant l'aspect technique et tactique, et là également, compte tenu de la très grande variété des conceptions et des réalisations, Les appréciations ne peuvent être que partielles. D'une manière générale et dans son ensemble, la qualité du système a souffert de l'absence totale d'une direction unique : la poigne d'une "CORF" ombrageuse avait certes accumulé bien des rancunes (68), mais réalisé une oeuvre remarquablement finie et homogène. la "CORF" disparue, c'est l'anarchie : chaque échelon régional ou local réinvente sa petite fortification et la met fébrilement en chantier, car les crédits sont annuels et il faut impérativement clôturer l'exercice.

---

(68) "Au surplus, l'ignorance dans laquelle la "CORF", jalouse de son indépendance, a tenu les armées et les régions intéressées sur la nature et les possibilités de tir de ses ouvrages a rendu impossible la coordination de leurs feux avec ceux des casemates et des blockhaus d'intervalle. De ce fait des travaux inutiles et coûteux ont été entrepris... qu'il a fallu, par la suite, supprimer ou rectifier dans leur tracé". Général Prételat "Le Destin tragique de la Ligne Maginot" Berger Levrault 1950 - page 10.

.../...

Au fractionnement fâcheux en "tranches" annuelles, à l'absence de programme d'ensemble précis s'ajoute l'instabilité due au renouvellement normal de cadres responsables déjà trop nombreux. En 1938 la situation en était rendue à un point tel que le général Prételat (Commandant le Groupe d'Armées n° II) pouvait écrire : "C'est seulement à la fin de 1938 que je fus appelé à intervenir personnellement dans l'oeuvre de redressement qui s'imposait sans délai devant l'aggravation de la situation internationale" (69). Les services techniques centraux qui, on l'a vu, ont élaboré des plans types rationnels, n'arrivent pas à les faire appliquer et c'est beaucoup trop tard qu'ils sont invités à étudier des cuirassements pour une multitude de types de blockhaus déjà réalisés. Quels que soient les moyens accordés (70) et les trésors de science dépensés, il est beaucoup trop tard, surtout avec l'encombrement des fabrications d'armement. Même une fois réglée(début 1939) la standardisation des blocs, il faut bien reconnaître qu'une grande partie des organisations établies à cette époque et pendant les hostilités n'étaient que pacotilles, en particulier les petits cubes pour canon de 25 ou mitrailleuses visibles de très loin, à grand relief non raccordé au terrain environnant et offrant, face à l'ennemi, la cible de larges embrasures béantes (71).

---

(69) "Le destin tragique de la Ligne Maginot" p. 11. Jusque là le général n'avait pas réussi à se faire habiliter "pour donner des directives précises aux 2° et 6° Régions afin d'harmoniser leurs travaux....".

(70) et ils sont abondants. : 350 millions dégagés d'avril à juillet 1939 pour le seul GA.II.

(71) qui n'offraient qu'une protection illusoire par rapport à un emplacement de tir simplement enterré, bien camouflé et invisible.

.../...

Il a manqué indiscutablement, de la Mer du Nord à Bâle, la direction unique et l'économie de guerre qui, à quelques kilomètres de là, fit sortir de terre en moins de 18 mois un Westwall fragile mais suffisamment profond et cohérent pour nous faire renoncer à toute tentative de percée.

Bien sûr, dans cet ensemble disparate, certaines réalisations méritent un satisfecit : les casemates d'artillerie STG (72) et surtout RFM sont des grosses unités (1000à 1900 m3) offrant un appoint de feux bien protégés et non négligeables. Les casemates d'infanterie STG (73), bien que dotées d'une puissance de feu très inférieure à leur homologue de la "CORF"(1 mitrailleuse à cadence lente au lieu de 2 jumelages par direction de tir) se sont révélées difficiles à réduire en juin 1940, même incomplètes ou inachevées. Les travaux de la frontière des Alpes coordonnés dès 1930 sont, eux aussi, l'exception. Mais ce ne sont là, hélas, qu'un assez faible pourcentage d'un ensemble dont on avait oublié que sa valeur n'était, en fin de compte, que celle de son maillon le plus faible.

- -

(72) le point d'appui de Fort de Maulde, avec le fossé de l'ancien ouvrage, les 2 casemates de 75, le PC observatoire, la casemate de 155 en retrait d'une ligne de casemates STG est une sorte de "Hackenberg" du pauvre, somme toute puissante mais ponctuelle : Prix par m.o.m. : 5,9 millions 1937

(73) au moins le type "normal".

.../...

Aussi, les Allemands ne se firent pas faute de frapper au plus faible (74): Sedan et Monthermé. Au soir du 13 mai 1940, les 3/4 de ce qui avait pu être construit depuis 1935 avait perdu toute raison d'être, provoquant dans le pays une terrible désillusion. Sans se faire prophète à postériori, on peut se demander où se serait située la vérité. Il est indéniable, tout d'abord, qu'il eût été indispensable de maintenir en activité les "CORF" garante d'une homogénéité et d'une qualité certaines, quitte à étendre sa compétence aux organisations de complément.

Par ailleurs, était-il besoin, de couler ces milliers de mètres cubes de béton et surtout de consommer ces millions de journées d'hommes de troupe, au détriment d'un entraînement militaire souvent insuffisant ? A en juger par le résultat, on peut se poser la question, ou au moins se demander si la position linéaire continue constituait le meilleur emploi de ces moyens. Il est certain que le chiffre de 750 millions (75) -et c'est certainement une petit minimum- qui furent consacrés à la fortification de campagne (fournitures, matériaux et équipements seuls) ne furent pas ceux qui précisément, manquèrent à la "CORF" pour faire au moins un front solide à Maubeuge-Valenciennes (surtout en y ajoutant les crédits dépensés en vain aux fronts de Raismes et Mormal), pour rétablir au moins les tourelles de 81 du secteur "Est Nied" ?.

---

(74) il convient de remarquer que l'attaque allemande se déclanche au moment où les trémies et portes blindées prévues pour les casemates commençaient à sortir d'usine.

(75) équivalent à une dizaine d'ouvrages d'artillerie moyens, style Michelsberg, ou 500 casemates isolées etc...

.../...

Les études allemandes sur ce sujet donnent, quant à notre système les chiffres suivants (76) : pour 848 km de frontière, 6.085 "organisations permanentes" (détail inconnu). En défalquant de celles-ci les 835 "unités de combat" réalisées par la "CORF" (blocs d'ouvrages casemates, abris, observatoires, isolées etc...) restent 5.250 blocs de campagne de tous types (dont environ 500 tourelles par éléments, 300 casemates STG etc...). Sans vouloir trancher, il y a là un inépuisable sujet de discussion.

---

(76) "Denkschrift über die Russiche Landes befestigung" OKH. Février 1942 - page 69.

.../...

REGION FORTIFIEE DE METZ

Etat récapitulatif des organisations de complément (autres que "CORF") du 1.1.1935 au 1.9.1939 (avant les hostilités)

(d'après les recensements d'après la Guerre et sources partielles d'avant Guerre)

SECTEURS FORTIFIES

(et longueur de Front)

	S/Sr. de MARVILLE	SF CRUSNES (30 km)	SF THIONVILLE (27 km)	SG BOULAY (24 km)	SF FAULQUEMONT (19 km)	TOTAL 110 km
Blockhaus pour A.C. et mitrailleuse	28	47	16	29	31	156
Blockhaus pour mitrailleuse			1	2	2	
			17 (4)	31 (2)	33	
Cuve pour canon de 65 Marine	0	6	4	4	7	21
Bouclier pour canon de 25	?	12	3	10	8	33
Cuves pour tourelles démontables	30	49	39	42	34	194
Postes de commandements/alvéoles				14		
-d°- (bétonnés)	?	15	15	3	40	87
				17		
Observatoires "Digoin" (avant 1914)	0	2	0	0	2	4
d°/guérite ou cloche légère	8	14	3	7	4	46
d°/bétonnés			1		0	
d°/char F.T.			2	3	4	
			6		8	
Casemates PAMART	0	2	0	1	4	7
Casemates de 75	1	0	0	2	3	6
Centraux téléphoniques isolés	0	0	0	2	0	2
	67	147	84 (3)	119	139	556

B. (1) Le S/Sr. de MARVILLE ne comprend que des organisations M.O.M. à l'exclusion d'ouvrages "CORF"

(2) Plus 4 blockhaus STG N° 42-43-44-45 mis en chantier aux environs du début des hostilités et non terminés en 1940

(3) Le "Répertoire des Organisations Défensives du Secteur de la 3° Brigade" indique que la totalité des organisations du SF THIONVILLE étaient réalisées à la date du 30 Décembre 1937

(4) Non compris le blockhaus de SENTZICH, du type "CORF".

FRONTIERE DU SUD-EST

Etat récapitulatif des organisations pour troupes de campagne réalisées par main d'oeuvre militaire de 1930 au 10 Juin 1940

SECTEUR	Ouvrage d'Avant-Poste	Casemate Inf. (P.R.)	Casemate 2°position	Divers	OBSERVATIONS
ARENTAISE/ égion de BOURG-ST-URICE)	- Seloges - Villaroger (Redoute ruinée)(1)	-	Blockhaus n° 28-29-30	Abris, petits blocs	P.M. barrage rapide de Versoyen (CORF) (1) Ancien remployé
	3		3	?	
AURIENNE/ Mont Cenis égion de Modane)	- Les Arcellins (inach.) - Les Revets (La Turra) (1) (Mont Froid) (1)	-	Blockhaus 6 à 10 de St Michel et Valloires	Abris Tourelles par éléments etc...	(1) La Turra et le Mont Froid = Anciens postes remployés
ol du Fréjus et environs	O. de Fréjus La Roue La Vallée étroite				
euil des Rochilles - ocade du Galibier ol de la Vanoise	O. de l'Aiguille Noire O. de la Vanoise				
	9.		5		
RIANÇONNAIS/ ol du Mont Genèvre)	- Chenaillet (inachevé)	-		Telles, Boucliers Blockhaus etc...	PM - Barrage rapide du Mont Genèvre (CORF) - 1 avant poste en construction (Plampinet)
	1	-	-	77	
UBAYE/ Col de Larche	Larche			(d°)	
	1	-	-	?	

.../...

ESTEFOND/ ol de Restefond)	- Les Fourches - Le Pra			Abris Légers	
	2			?	
PES MARITIMES/	- Saint Dalmas - Isola - Valabres Nord - Valabres Sud - Conchetas - Castel Vieil - Le Planet - Col de Raus - Croix de Cougoule - Castes-Ruines - Baisse de Seuvion - Pierre Pointue - La Pena - Coletta - Collet du Pilon	26 types SFAM + 1 STG (Golf de Sospel)	8 types SFAM	Tourelles par éléments Abris légers Observatoires Batteries etc...	- PM : A.P. du Pt St-Louis (CORF) - Travaux réalisés par le XV° C.A. pendant les hostilités sur le front du SFAM 12.500 m3 de béton 785.000 m2 de réseaux de barbelés - Crédits dépensés de 1930 à 1937 inclus (M.O.M. seule) - Ouvrages d'A.P. : 3 518 948,40 F. - Barrages de routes 198 022,00 F. - Positions de batteries : 207 476,00 F. TOTAL : 3 924 446,40 F.
	15	28 + 1	8	?	

TAL GENERAL : 31 ouvrages d'avant-postes (dont 3 anciens remployés) - 28 casemates d'infanterie type SFAM/PR - 1 casemate STG (Golf de SOSPEL) - 16 casemates d'infanterie de 2° position

CHAPITRE X

- Les troupes de forteresse (Organisation - Instruction)
- Mode de désignation des organisations

10.1 - Les troupes de forteresse

C'est au fur et à mesure de l'achèvement des ouvrages et casemates que s'effectua leur prise en charge par les unités affectataires, éléments constitutifs du dispositif tactique de défense des frontières, défini géographiquement par le décret du 4 mai 1934. C'est à une véritable migration d'une partie de la population militaire, ponctuée de dissolutions et de créations d'unités, à laquelle on assiste vers les régions et secteurs fortifiés d'une part, secteurs défensifs d'autre part qui découpent désormais nos frontières. Ces structures particulières distinctes des armées de campagne, car liées aux organisations fortifiées, ont été conçues sous l'angle de la rapidité de la mise en oeuvre et de la puissance de feu : elles méritent d'être au moins sommairement évoquées.

10.1.1 - La région fortifiée

On connait désormais la genèse de leur conception générale, antithèse des places fermées de 1914. Ces ensembles continus, assez vastes pour défier l'encerclement, divisés en secteurs, doivent pouvoir résister seules avec leurs propres moyens à une attaque brusquée puissante pendant une huitaine de jours, en attendant l'arrivée des grandes unités de renforcement.

.../...

Equivalent d'un gros Corps d'Armée, la région fortifiée comprend dès le temps de paix, un général, un Etat-Major, et des commandements (Artillerie, Génie, Air etc...). Ses éléments organiques du temps de guerre comprennent essentiellement des unités du Génie : bataillon de Sapeurs-Mineurs de RF, bataillon de chemins-de-fer, compagnies d'électromécaniciens, unités de transmission, des services, des pionniers etc... chargés du fonctionnement et de l'entretien de l'infrastructure logistique (électrique, téléphonique, ferrée etc...). Les unités combattantes sont, elles, affectées aux secteurs fortifiés, sur la position de résistance.

La CDF avait prévu en 1926, 3 régions fortifiées : Metz, Lauter et Haute Alsace. Deux d'entre-elles, Metz (RFM) et Lauter furent réalisées en fortification "CORF" puissante, la 3° ou région "fortifiée de Belfort" reçut une organisation analogue à ses aînées, mais ne fut jamais constituée d'autre chose que d'organisations légères pour troupes de campagne, avec comme "noyau central" la vieille place de Belfort. Une 4° "la région fortifiée de la Sarre" paraît même avoir eu une existence éphémère du 20 au 25.9.1939 (1), coiffant les organisations légères de la partie Est de la trouée, mais, comme pour celle de Belfort, il s'agit surtout d'un vocable.

---

(1) les Grandes Unités Françaises Historiques succincts (guerre 39-45) tomme III page 723.

.../...

10.1.2 - Le secteur fortifié

Les régions fortifiées du nord-est sont découpées (2) en "secteurs fortifiés" d'une dizaine de kilomètres de front en moyenne, coiffés, en temps de paix, par une "Brigade de forteresse" et commandés par un officier Général, commandant le SF. La "Brigade" comporte le régiment d'Infanterie de forteresse d'active du secteur, le régiment d'Artillerie et les services du temps de paix. Le secteur se subdivise lui-même en sous-secteurs (2 ou 3, parfois 4) qui s'articulent eux-même en quartiers et sous-quartiers.

Les régiments d'Artillerie et d'Infanterie de forteresse (ou de position), d'active constituent le noyau permanent du secteur fortifié, susceptible d'assurer très rapidement une défense minimale en cas d'une attaque inopinée.

En cas de tension, une série de mesures (10, 21, 24, 41, 81) entraîne le rappel progressif des différents échelons de réservistes (frontaliers (3) et autres) venant compléter les effectifs.

---

(2) 4 secteurs pour la RFM (1 Faulquemont , 2 Boulay, 3 Thionville, 4 Crusnes) 3 pour la RFL (6 Haguenau, 5 Vosges, 7 Rohrbach)

(3) Les frontaliers se sentant évidemment directement concernés par la défense immédiate de leur région d'origine.

.../...

A la mobilisation, le régiment d'Infanterie de forteresse de secteur se détriple (4) et forme deux régiments supplémentaires : les trois régiments mobilisés prennent chacun un "sous-secteur", chaque bataillon un quartier, chaque compagnie un sous-quartier.

Même opération pour l'Artillerie, le Génie et les services, de telle sorte que la plupart des secteurs fortifiés mobilisés disposent en propre : d'un régiment d'Artillerie de position (artillerie lourde et artillerie d'ouvrage) d'un régiment tracté et mobile, d'un bataillon du Génie à 2 compagnies, plus deux compagnies de Transmissions (5) (téléphonistes et radio), d'un bataillon de pionniers, d'un centre d'instruction et d'organismes de services : intendance, parc d'artillerie, ouvriers, munitions, santé, aérostiers, régiments de travailleurs, etc...

Le régiment d'Infanterie de forteresse sur le pied de guerre est une grosse unité : comprenant une compagnie hors rang et trois "bataillons de mitrailleurs" à chacun 1 compagnie "d'engins et fusiliers voltigeurs" (mortiers

---

(4) sauf exception : le 155° RIF, du secteur de Montmédy, compte 4 bataillons et forme à la mobilisation les 132°, 136°, 147° et 155° RIF. Certains régiments se dédoublaient simplement.

(5) alors partie intégrante du Corps du Génie.

.../...

et canons antichars), 3 compagnies de mitrailleuses et un nombre variable de "compagnies d'équipage d'ouvrages" sous béton (soit par exemple pour le 168° RIF : 93 officiers - 371 s/officiers -3225 hommes de troupe (6). Le régiment d'Artillerie de forteresse (7) comprend, en principe, 2 groupes de 75 tractés et 1 groupe de 155 court, le régiment d'Artillerie de position (RAP) : 2 groupes à 2 et 3 batteries de vieux 155 de Bange (8) plus les batteries d'ouvrages. On arrive ainsi à une forte division, richement dotée en artillerie et en armes automatiques, mais par contre très pauvre en moyens de transport automobiles, ce qui explique l'inefficacité totale du rappel, le 13 juin 1940, des troupes de forteresse par le général Weygand.

Le Génie comprend des sapeurs-mineurs, des électromécaniciens (issus des 1°, 2°, 3° régiments pour le nord-est, 4° et 7° pour le sud-est) des radiotélégraphistes et téléphonistes (8°, 18°, et 28° Régiments) des sapeurs de chemins-de-fer (15° Régiment pour la voie étroite, 5° pour les voies normales) et des"détachements de destructions".

---

(6) au total, 54 mitrailleuses, 18 mortiers de 81, 27 canons de 25, sans parler de l'armement des CEO

(7) régiment d'Artillerie de région fortifiée (RARF) ou régiment d'Artillerie mixte de forteresse

(8) La composition des RAP est extrémement variable : le 159° RAP (de Colmar au Jura !) aligne 7 groupes. Quant à leur matériel c'est un véritable musée qui va du 75 de campagne au mortier lourd de 280 en passant par le 150 en tranchée ; les vieux 120 de Bange, etc...

.../...

A tout ceci, viennent s'ajouter : les pelotons de la Garde Républicaine Mobile (GRM) assurant la sûreté avancée (9) de la ligne en temps de paix et en période de couverture.

- Les batteries d'artillerie lourde sur voie ferrée, à grande puissance (de la réserve générale) assurant les missions d'action lointaine ou de contrebatterie à partir de positions ou d'épis de voie ferrée construits ou étudiés dès le temps de paix (pièces de 340 mle 1912 (10), 320 mm (11), 305 mle 93-96, 240 de tous modèles, 220 long mle 1917 etc...).

- La division d'infanterie de renforcement du type "normal", qui vient à la fin des opérations de mobilisation, se superposer aux troupes organiques de secteur fortifié. En ce qui concerne les troupes de forteresse, on remarquera surtout que les troupes sous béton des équipages d'ouvrage et troupes d'intervalles des compagnies de mitrailleuses ou des batteries de position extérieures sont issues des mêmes régiments, ceci facilitait singulièrement l'unité d'action que complète, comme on l'à vu ; le réseau de téléphones enterré et ses chambres de coupure.

---

(9) citons également des "compagnies de gardes frontaliers" dans certains secteurs

(10) 2 pièces en batterie à Kuntzig (NE Thionville)

(11) 2 pièces en batterie à Kutzenhausen (Haguenau) etc...

.../...

10.1.3 - Secteurs fortifiés du sud-est

La particularité du système de défense des Alpes est, on le sait, d'être constitué de tronçons de barrage assez courts séparés par de longues zones de pénétration très difficile. Ce n'est qu'à l'extrémité sud, entre le Mont Mounier et la mer, que le relief devenait plus pénétrable, au moins aux troupes à pied et en été. A ces particularités s'ajoutent les variations saisonnières rythmant l'occupation du terrain en "régime d'été" et "régime d'hiver". Si les équipages d'ouvrages ne requéraient pas d'aptitudes très poussées à la montagne il n'en était pas de même pour les unités "extérieures". Aussi la défense confiée à l'armée des Alpes et articulée en 2 corps d'armée :

- XIV° C.A. du Nord, jusqu'au Restefond inclus coiffant les secteurs fortifiés de la Savoie et du Dauphiné (SFS et SFD)
- XV° C.A. de Restefond exclus à la mer, coiffant le secteur fortifié des Alpes Maritimes (SFAM)

était-elle essentiellement constituée de troupes spécialisées des "Bataillons Alpins de forteresse" regroupés en "1/2 brigadesalpines de forteresse", et comportant au sein d'un même bataillon, compagnies d'équipage d'ouvrages, compagnies de mitrailleuses ou de "voltige" et sections d'éclaireurs skieurs (12). A cette différence près, l'organisation était

(12) 1 par bataillon : elles se couvrirent de gloire en Juin 1940

.../...

analogue au nord-est de même que le système de mobilisation par détriplement des unités du temps de paix. Aux R.A.P. l'artillerie ajoutait des unités de montagne, au matériel spécifique, notons également l'importance des unités militaires de transport.

Quant au Génie, aux spécialités traditionnelles (moins les sapeurs-de chemins-de-fer qui n'avaient pas là de raisons d'être) il ajoutait des compagnies de téléféristes (au 4° R.G.) chargées de la construction de l'entretien et de l'exploitation de ce système particulier.

10.1.4 - Les secteurs défensifs

Cette appellation désignait, à l'origine, les secteurs frontaliers ne comportant pas d'organisations "CORF", mais simplement des organisations de campagne. Leur constitution est très variable, comme d'ailleurs la qualité de leurs organisations : le secteur défensif de Lille n'a, à la mobilisation que des travailleurs et des douaniers, tandis que le S.D. de la Sarre, comporte, lui, 3 régiments d'infanterie de forteresse, un régiment de mitrailleurs coloniaux, 2 régiments d'artillerie (de forteresse et de position) et toute l'organisation d'un véritable SF. Les "secteurs défensifs" seront, d'ailleurs, transformés en secteurs fortifiés, pendant les hostilités, ou en"divisions d'infanterie de forteresse".

.../...

Le 1er septembre 1939, le dispositif initial de défense des frontières, mis en alerte depuis le 22 août, trouvait les 25secteurs défensifs ou fortifiés (13) tenus organiquement par 54 régiments (dont 43 régiments d'infanterie de forteresse (14)) et 8 demi-brigades alpines de forteresse) développant 153 bataillons soutenus par 9 régiments d'artillerie de forteresse et 18 régiments d'artillerie de position de composition, d'ailleurs très variable, en effectifs et en matériel, soit 200 à 250.000 combattants environ. Sans empiéter sur les événements ultérieurs qui sortent du cadre de cette étude, on peut cependant dire que sitôt terminée la mobilisation et la mise en place des armées (15), le commandement entreprit de "réorganiser" les structures des troupes de forteresse, patiemment élaborées depuis cinq ans. Les régions fortifiées furent dissoutes et transformées en "corps d'armée de forteresse", certains secteurs en "divisions de forteresse", des nivellements opérés, en cadres, au profit de divisions de série B, des glissements de sous-secteurs d'un secteur à l'autre etc... Il en résulta un indéniable désordre qui eut parfois des répercussions dramatiques à l'intérieur de certains ouvrages.

---

(13) non compris la Corse

(14) y compris les 41° et 51° régiments de mitrailleurs d'infanterie coloniale affectés dès le temps de paix à la trouée de la Sarre.

(15) donc remplie la mission prioritaire du système fortifié, considéré dès lors comme "amorti".

.../...

10.1.5 - Equipages d'ouvrages et de casemates

L'organisation des équipages d'ouvrages, composés de personnels d'infanterie, d'artillerie, du Génie, du service de santé, était calquée sur celle des équipages des navires de guerre (16) d'où, d'ailleurs, le choix de terme "équipage" (17) au lieu de "garnison". En fait l'équipage était une unité interarmes -notion très peu répandue à l'époque- où, une fois passée la porte de l'ouvrage, l'appartenance au Hackenberg ou au Hochwald effaçait l'affectation au n° RIF ou RAP : on était d'abord artilleur du Hochwald, du Hackenberg,etc...

A l'intérieur de l'ouvrage le personnel est fractionné en de multiples équipes techniques affectées chacune, suivant son arme et sa spécialité, à une mission précise : fini le troupier à tout faire du fort de Séré de Rivières. Pour assurer le service continu, l'effectif des différentes équipes a été calculé en fonction d'une fréquence de relève adaptée au caractère de la mission (18) : on a ainsi un

---

(16) définie par le Décret sur le service dans les forces navales et à bord des bâtiments de la Marine militaire du 18.2.1928.

(17) le terme "équipage d'ouvrage" a été rendu réglementaire par DM n° 12177 I/EMA du 30.XI.1936.

(18) Malheureusement, en raison des impossibilités budgétaires, cette disposition ne s'appliquait pas aux Officiers qui, en Juin 1940, durent alterner comme ils pouvaient avec leur adjoint pour prendre un minimum de repos entre deux tirs : la plupart étaient littéralement surmenés au moment où survint l'Armistice.

.../...

service à 4, à 3, à 2 tours ou "sans relève". Le personnel, divisé en "quarts" de veille, de piquet, de renfort et disponible, peut ainsi en fonction des différentes situations (veille, alerte et branlebas de combat) alterner par roulement entre la garde aux pièces, les travaux d'intérêt général et le repos. En plus du matricule, chaque homme de troupe ou gradé autre qu'officier est affecté sur le "rôle" de l'ouvrage d'un numéro codifié définissant son poste, son quart d'appartenance etc...

Les ouvrages avaient été répartis en 5 classes (19), en fonction de leur importance, et leur organisation, leur tableau d'effectifs et les attributions de chaque officier réglés selon un organigramme adapté à chaque classe.

Les casemates isolées, tenues à peu près exclusivement par l'infanterie (20) avaient leur service réglé de la même façon, mais à une échelle évidemment plus modeste. Le service des installations électromécaniques y était, en particulier assuré non par des sapeurs du Génie, mais par des fantassins ayant subi une formation de spécialiste.

---

(19) 1° classe - Gros ouvrage mixte de 600 h et plus
2° classe - Ouvrage mixte de 450 h à 600 h
3° classe - Petit ouvrage mixte ou ouvrage d'infanterie moyen de 150 hommes environ
4° classe - Petit ouvrage d'infanterie de 80 hommes
5° classe - Petit ouvrage monobloc ou très petit.

(20) sauf celles comportant un observatoire d'artillerie intégré.

.../...

Quant aux abris, il en allait bien sûr autrement. Situés en retrait de la ligne de feu et destinés à héberger des sections d'infanterie combattant normalement à l'extérieur, on n'y trouvait, comme garnison permanente, que deux électromécaniciens. Ce chiffre passe à une quinzaine de spécialistes lorsque l'abri sert également de poste de commandement, avec central téléphonique et poste radio.

10.1.6 - Elaboration des règlements, formation et instruction

La technicité des matériels à haut rendement conçus par la "CORF" exigeait, en contrepartie, un personnel de spécialistes qualifiés et bien entraînés. Pour parvenir à ce résultat, il convenait tout d'abord de rédiger et de mettre au point, les multiples règlements descriptifs et d'emploi des matériels et équipements, les méthodes de combat, les documents de tir et d'observation.

La période qui s'étend de 1934 à 1939 fut une période d'activité très intense à tous les échelons, ponctuée d'exercices d'entraînement (21), mais aussi d'occupations réelles motivées par (22) les coups de force successifs d'Hitler, prologue de la guerre.

---

(21) 6 jours à effectifs complets au Schœnenbourg (Septembre 1936)

(22) deux mois à partir du 7 mars 1936 (occupation de la rive gauche du Rhin), plusieurs semaines en mars 1938 (Anschluss) puis crises de septembre 1938 (Sudètes), mars 1939 (Bohême-Moravie). Les équipages rejoindront enfin les ouvrages à partir du 15 août 1939 (Active) puis du 22 au 25 août (réserve) au déclenchement de la mesure 41.

.../...

Aux notices descriptives et d'entretien des matériels, elles-mêmes fournies par les services concepteurs ou les établissements constructeurs privés, vont s'ajouter les règlements de service, les méthodes d'emploi. Ces documents ont été conçus et rédigés par les "Commissions d'Etudes Pratiques de région fortifiée" de chaque arme, placées respectivement sous la responsabilité des généraux commandant l'Artillerie, l'Infanterie et le Génie de la région fortifiée de Metz, qui a joué, en la matière un rôle de pilote pour le nord-est. C'est également la RFM qui produit en 1937, sous la signature du Général Hubert, ancien chef du secrétariat de la "CORF", l'"Instruction Provisoire sur le service dans les ouvrages de région fortifiée" (23), véritable charte des équipages d'ouvrages et de casemates, réglant en particulier la fusion des différents composants de toutes spécialités en une entité interarmes, comme c'est le cas, à bord d'un navire de guerre (24). Citons également l'action des "centres d'instruction des spécialistes" et des écoles de perfectionnement des officiers de réserve fonctionnant au sein de régiments d'active. L'ensemble s'est traduit par la publication -souvent avec des moyens précaires- d'un nombre de documents très considérables (25) et en général parfaitement adaptés à leur but.

---

(23) 1° partie "Temps de guerre" n° 632/3/RFM du 22 mai 1937, repris et édité la même année par l'Etat-Major de l'Armée avec préface d'Edouard Daladier.

(24) de larges emprunts furent d'ailleurs faits à la Marine, à tous les niveaux, pour l'organisation de la fortification nouvelle.

(25) mis en service souvent tels quels. Une faible partie seulement a fait l'objet de tirage définitif à l'imprimerie nationale.

.../...

Il semble que les dernières innovations techniques, comme certaines variantes d'armes mixtes, introduites tardivement, n'eurent pas le temps de faire l'objet de notices détaillées.

Les autres moyens d'instruction avaient été également bien prévus : chaque casernement de sûreté comporte, en annexe, un stand de tir à 50 m avec des trémies permettant le tir réel aux armes d'infanterie de casemate, mitrailleuses, grenades, fusils-mitrailleurs, canons antichars. On trouve, également des terrains de manoeuvre (Angevillers, Kemplich). Quant aux écoles à feu annuelles, elle se déroulaient, dans le nord-est, au Camp de Bitche en profitant de ce que l'ouvrage du Grand Hokekirkel se trouve implanté au milieu du champ de tir (26). On construisit également des casemates d'instruction pour armes d'infanterie (Rimplas, Agaisen) et pour mortiers de 81 mm (Camp de Bitche, Mont Agel).

A ces tâches d'instruction, accrues du fait qu'il avait fallu d'abord créer la matière à enseigner, s'ajoute la préparation des documents de tir des ouvrages proprement dit. Partant des données de base et des renseignements spécialement recueillis par les Directions de l'artillerie et de l'Infanterie (tables de tir de chaque arme et de chaque type de projectile) et le service géographique de l'armée (27), les officiers des ouvrages vont de 1935 à 1939 établir, pour chaque tourelle et chaque pièce de casemate, tous les documents permettant une mise au but immédiate des tirs.

---

(26) on tirait également au 135 mm et au 75 R 32 du Simserhof et du Schiesseck sur le camp de Bitche, par-dessus les terrains privés.

(27) plans directeurs, répertoire des points côtés etc...

.../...

Ce travail, qui représente une masse de calculs et de graphiques absolument énorme, se révélera pleinement rentable à partir du 10 mai 1940, en donnant à l'artillerie d'ouvrage une efficacité qui stupéfiera littéralement les Allemands et ensuite les Italiens. Il n'est jusqu'aux moindres casemates d'infanterie qui n'aient peints, sur les parois des chambres de tir, tous les éléments des tirs de barrage repérés, les croquis panoramiques etc... Tous les panoramas du terrain vus des cloches avaient été minutieusement photographiés à différentes focales et, après renseignement des clichés en site et en direction, tirés en plusieurs exemplaires permettant aux observatoires de surface et au personnel de PC souvent très éloignés de travailler sur les mêmes documents et de voir le terrain, même à plusieurs dizaines de mètres sous terre. C'est dire quelle prodigieuse activité a régné tout le long des fronts fortifiés pendant les quelques années qui précédèrent le confilt (28), indépendamment des inombrables reconnaissances, essais, expériences, travaux d'amélioration de toutes sortes.

Il devait en résulter, au moins pour les fronts "CORF" -et cette constatation paraît indiscutable- une fortification de haute qualité servie par des troupe décidées, compétentes, bien entraînées et ayant toute confiance dans leur équipement.

---

(28) voir à ce sujet ce qu'en dit le Lt-colonel Rodolphe "Combats dans la Ligne Maginot".

.../...

10.2 - Dénomination, codification, terminologie

10.2.1 - La terminologie évolutive

A technique nouvelle, terminologie nouvelle. La CDF désigne les futures organisations en utilisant une partie de l'ancien vocabulaire technique de 1914 : elle parle de "forts" de "demi-forts" d'" ouvrages intermédiaires " mais aussi d' "ouvrages palmés" vocable nouveau correspondant à une notion nouvelle. La "CORF" reprend, au début, et chausse les mêmes bottes, mais, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les notions se précisent, et le terme d' "ouvrage" se généralise, diversifié en "ensemble" (29) pour un gros ouvrage, "petit ouvrage" ou "P.O." (30) pour la taille inférieure. Dans les textes de la "CORF" le terme "petit ouvrage" désigne aussi bien un ouvrage conséquent muni d'artillerie (Billig, Michelsberg, Schœnenbourg, etc...) qu'un ouvrage à 3 ou 4 blocs d'infanterie seulement.

La 26° réunion de la "CORF" (31) permit de préciser ces distinctions. Enfin, la "casemate pour 2 groupes de mitrailleuses" assurant la continuité des feux d'infanterie, c'est en 1929 que sa dénomination se fixe, en même temps que ses caractéristiques, le terme d'"ouvrage intermédiaire" cesse de lui être appliqué.

---

(29) ou également "ouvrage puissant" généralement avec fossé périphérique.

(30) ce signe P.O. peut prêter à confusion avec le "poste d'observation" dont il était l'abréviation dans les textes de la CDF et les premiers travaux de la "CORF".

(31) 30 mai 1929.

.../...

Une fois les organisations prises en compte par les Garnisons, cette terminologie a évolué à nouveau, pour rester désormais la même jusqu'à la fin du système. On parle alors de "gros ouvrage" (avec artillerie) de "petit ouvrage" simplement avec armement d'infanterie, de casemate, d'observatoire et d'abri "d'intervalle", ce qui introduit une nouvelle ambiguïté car, rien ne définit par rapport à quoi est pris le terme d'"intervalle" : gros ouvrages "CORF" ou organisations "CORF" confondues.

10.2.2 - Dénomination

Comme leurs ancêtres du Système Séré de Rivières, toutes les réalisations "CORF" furent baptisées (32) du nom de la commune ou du lieu dit le plus proche : le Hackenberg, Fermont, Rimplas, Le Monte Grosso, le col de la Valette, etc...

Cette dénomination a, en partie, varié entre les projets et l'exécution : l'"ensemble de Crusnes" est devenu, en définitif, "ouvrage de Brehain", le petit ouvrage "de la cote 292" P.O. de Denting etc... La plupart des casemates de la partie nord de la défense du Rhin ont ainsi changé de nom, mais, mises à part ces réserves, c'est sous ces noms essentiellement géographiques que sont connus ouvrages et casemates.

(32) par les Directions de Travaux du Génie.

.../...

10.2.3 - Numération de code

A cette dénomination domaniale est venue ensuite se superposer une dénomination numérique codée, donnée par le commandement après la prise en compte des ouvrages. Déjà, au moment de la construction, on avait pour les casemates du Rhin (partie sud) adopté une dénomination fractionnaire dont le dénominateur désignait la ligne dont faisait partie l'ouvrage (1, 2 ou 3) et le numérateur le numéro de la casemate dans cette ligne (33) - exemple : casemate 35/3 (Markolsheim - sud) signifie la casemate n° 35 de la 3° ligne. Ce système ayant été élaboré avant l'exécution et n'ayant pas été modifié ensuite, on voit par simple lecture apparaître les ajournements : casemate 48/3, non construite ou les adjonctions (44'/3 et 44''/3 etc...).

A partir de leur prise en compte, les ouvrages de la RFM furent désignés en code par la lettre A et numérotés d'ouest en est de A1 (Ferme Chappy) à A 38 (Téting). Les casemates, désignées par la lettre C, et les Abris, par la lettre X, les barrières de route, furent de même numérotées de façon continue d'Ouest en Est. Les observatoires (lettre O) reçurent une numérotation spéciale de l'Artillerie.

---

(33) les casemates de berge sont numérotées du Sud au Nord. La 2° et 3° ligne numérotées du Nord au Sud.

.../...

Les organisations de complément (autres que celles de la "CORF") furent-elles désignées selon le système suivant : les quatre secteurs fortifiés étaient, d'Est en Ouest désignés par des lettres : A = Faulquemont, B = Boulay, C = Thionville, D = Crusnes... puis M pour le SSF de Marville et My pour Montmédy.

D'autres lettres désignent ensuite le type d'organisation : B = Blockhaus - C = cuve de Tourelle démontable - Ca = casemate d'artillerie - Cp = casemate "Pamart" - Ac = cuve de 65 - TT = boucliers pour canon de 25 - enfin un numéro donne le classement dans la suite des organisations du même type du secteur concerné - Exemple : Bb 38 signie blockhaus n° 38 du secteur fortifié de Boulay, B Ca 2 : la 2° casemate d'artillerie du SF Boulay (casemate du Bovenberg) etc... L'ordre géographique n'est qu'en partie respecté, compte tenu des tranches annuelles successives. On trouve également des numéros "bis".

A partir de la mobilisation, les préfixes B (blockhaus) C (canon) ou M (mitrailleuse) furent plus généralement employés.

Un système analogue paraît avoir été adopté sur la RFL, mais d'Est en Ouest pour les ouvrages "CORF" (34).

---

(34) A1 = Schœnenbourg, A2 Hochwald Est - A3 = H.ouest etc... cités par le Lt-Colonel Rodolphe "Combats dans la Ligne Maginot".

.../...

Pendant la guerre, les Allemands numérotèrent toutes nos organisations sans distinction d'origine, en se basant sur la numérotation qu'ils avaient employée dans leurs cartes renseignées.(35).

Après la guerre, les archives étant dispersées ou détruites, force fut bien de refaire un inventaire, en particulier des blockhaus m.o.m., ne serait-ce que pour les problèmes de régularisation domaniale et de dommages de guerre. Cette vaste opération fut poursuivie pendant des années et on donna aux blockhaus recencés un premier numéro provisoire à l'échelon arrondissement, le numéro définitif étant donné à l'échelon Direction de Travaux ou Direction Régionale. De telle sorte qu'on peut trouver jusqu'à quatre numéros pour un même blockhaus : celui d'origine, celui donné par les Allemands,ceux, provisoire et définitif, du recensement d'après guerre : autant de sources d'erreur pour les chercheurs...

10.2.4 - Désignation des blocs d'ouvrages

A l'intérieur d'un même ouvrage les blocs sont généralement numérotés, sauf, parfois, les entrées désignées par l'abréviation E (entrée) E.M. (entrée des munitions)

(35) exemple : La Ferte = 505 - Rochonvillers = 250 a (Blocs de combat) à 225 = bloc 9 - 227 a-b (entrées) etc...

.../...

E.H. (entrée des hommes) (36). Mais, en première lecture, la numérotation laisse apparaître parfois des discontinuités qui déroutent les curieux, ainsi le Hackenberg compte 19 blocs numérotés de 1 à 12, 21 à 25, EH et EM, le Hochwald possède un bloc 7 bis, un bloc 20 mais pas de blocs 4 ni 11 etc... Ce point mérite d'être expliqué.

Au début, pour les études des premiers fronts, chaque Direction de Travaux utilisait son propre système : Metz-Ouest désignait les blocs par une abréviation se rapportant à leur nature : tourelle T1, T2, T3, casemate : C1, C2, observatoire OC1, OC2 etc... Metz-Est adopte soit des lettres a, b, c, d, e (annexe Nord de Coume, Bousse) soit des numéros avec des chiffres "bis" "ter" etc... pour désigner des variantes ou les blocs de 2° urgence. Le projet du 20.4.31 du Hackenberg (37), les12 blocs de combat sont numérotés de I à XII (en chiffres romains), les 2entrées : E1, et E2, les blocs de défense de l'escarpement et du réseau général : 1 à 9 (plus un 2 "bis" en chiffres arabes) quant aux 6 blocs de défense du fossé (2° cycle) ils sont numérotés de 21 à 26 ce qui donne 24 blocs en 1° cycle (38), 6 en 2° - Strasbourg semble se contenter d'indiquer sur les plans, les blocs par leur désignation abrégée (CLB : casemate Lance-bombes - TM = tourelle de mitrailleuses, etc...)

---

(36) encore les entrées sont elles, en outre parfois affectées et d'un numéro de bloc et de l'abréviation usuelle (Anzeling, Hochwald, etc...)

(37) n° 336/S : il s'agit d'un stade très avancé les travaux étant déjà en cours.

(38) 19 seulement seront réalisés.

.../...

Donc, à ce stade, pas de règle générale. Ultérieurement la désignation a été uniformisée et l'ensemble du projet du 1° cycle numéroté de manière continue. Mais des ajournements -nombreux- furent prononcés en cours de travaux et les "trous" correspondants subsistent dans la numérotation : c'est ce qui explique l'absence de bloc 6 à Anzeling, de Bloc 4 et 11 au Hochwald - au Métrich les 12 blocs sont désignés ainsi : entrées : EH-EM, blocs de combat 1 à 15 moins les chiffres 2, 6, 12, 13 correspondant à des ajournements ou des suppressions, le 9 à l'abri caverne voisin qui devait être relié à l'ouvrage et, en conséquence, être considéré comme bloc. Des blocs "bis" furent même changés d'appelation (bloc 3 bis du Bovenberg devenu B6). Dans les dernières études et celles des nouveaux fronts, le système étant rodé, on adopte une numérotation continue (sauf pour les entrées) dont les 1erschiffres désignent les blocs effectivement construits en 1er cycle.

10.2.5-Numérotation des cuirassements

La plupart des cuirassements sont affectés d'un numéro et d'un sigle désignant l'établissement constructeur. Pour les tourelles, ces indications sont portées sur une plaque de cuivre fixée sur le fût-pivot et indépendante de celle apposée par la firme chargée de l'électrification de l'engin. Les numéros des tourelles fixés par le service du Génie sont répartis par séries correspondant chacune à un modèle :

.../...

les tourelles de mitrailleuses sont numérotées de 1 à 61, les 135 Mle 32 de 101 à 117, les 75-33 de 201 à 221, les 81 Mle 32, de 301 à 322, les 75 R Mle 32 de 401 à 412. Pour les tourelles 2 armes mixtes (série 500) la numérotation s'est faite en ajoutrant 500 au numéro d'origine donné, avant 1914 = ainsi ces 12 engins sont-ils numérotés de 553 à 572 de manière discontinue, toutes les tourelles disponibles n'ayant pas été utilisées. La série 600 (601 à 607) désigne les tourelles d'arme mixte et mortier de 50.

Les numéros des cloches et marques des constructeurs sont venus de coulée en relief sur les parois de l'engin, de même que sur les trémies.

Toutes ces dispositions -analogues à celles adoptées par les moteurs, les gros appareils, les affûts, les bouches à feu, l'optique et l'armement de petit calibre- permettaient aux services centraux de suivre individuellement le comportement et l'entretien des équipements et, éventuellement, de se retourner vers le constructeur en cas de défaut.

Organigramme du secteur fortifié de Thionville

le 2 septembre 1939 (SF.3 - ex 3° Brigade de Forteresse)

(d'après "Les Grandes Unités Françaises 1939-45 - Historique succinct T.III"
"SHAT 1967 - Imprimerie Nationale"

- Commandant du SF.3 - Général Cousse
- Chef d'Etat-Major : Chef de Bataillon Vuillaume

} PC au Fort d'Illange

Infanterie - Commandant l'I.D./SF.3 : Colonel O'Sullivan

- 167° RIF (sous-secteur d'Elzange) - Lt-Colonel CHAUBARD - PC au Fort de Koenigsmacker - 3 bataillons + ? CEO
- 168° RIF (sous-secteur d'Hettange) - Lt-Colonel FERRONI - PC aux abeis de Ste Marie - 3 bataillons + 6 CEO
- 169° RIF (sous-secteur d'Oeutrange)- Lt-Colonel FAYARD - PC au Bois de la Côte - 2 bataillons + ? CEO
- III/460° Régiment de pionniers
- 61° Régiment régional (à la mobilisation de 1938)

Artillerie - Commandant l'AD/SF.3 - Colonel du Bois de Maquillé - PC au Fort d'Illange

- 70° Rgt d'Artillerie mixte de Forteresse - Lt-Colonel Caillard d'Aillères - 2 gr. de 75 m - 1 g de 155 C Mle 17
- 151° Rgt d'Artillerie de Position - Lt-Colonel Martin - 2 groupes de 155 Lmle 1877 (5 Batteries)
  + 3 Batteries s/tourelles de 105 ex-allemands

- 703° Parc d'Artillerie de Forteresse
- 703° Compagnie d'ouvriers
- 703° Compagnie de munitions auto

Génie - 203° Bataillon de Sapeurs mineurs (de forteresse) à 2 compagnies 203/1 et 203/2
- 203°/81 Compagnie télégraphique
- 203/82 Compagnie radio

Commandant du Génie : Chef de Bataillon Genet (PC au Fort d'Illange)

Train - 233/6 Compagnie Hippomobile

Intendance - 153/6 Groupe d'exploitation divisionnaire - Section de Ravitaillement en Viande

.../...

Santé - 153° Groupe Sanitaire Divisionnaire

Centre d'Instruction : 203° CI DSF -ou CISFT)

Divers - 298° Compagnie d'Aérostiers
- 303/138° Poste de sondage

Artillerie du SF Boulay (Organisation identique au SF Thionville)

Artillerie d'ouvrage (des casemates du Hummersberg à l'annexe N. de Coume)

10 pièces de 135 Mle 32 - 17 pièces de 75 - 10 pièces de 81 mle 32 (4°-5° et 6° Batteries du 153° RAP)

Artillerie extérieure organique : 23° RAF à 24 pièces de 75-97 et 12 pièces de 155 C mle 17

- 153° RAP à 3 groupes I/153° RAP (Artillerie d'ouvrage, pour mémoire)
II/153° RAP : 20 pièces de 155 L 17 - 8 de 105 L M13 - 4 pièces de 240
III/153° RAP : 12 pièces de 155 L 18

Secteur fortifié de Thionville (SF.3 - ex.3° Brigade de forteresse)

Armement et effectifs des ouvrages et casemates "CORF"

(à Ouest en Est) - Chiffres du 31.12.1937 (1)

	Classe	EFFECTIF (toutes armes)				Armement					
		OFF.	S.O.	Troupe	Total	135	81	75	AC (37 au 47)	JM	FM
Rochonvillers	1°	28	93	636	757	5	-	7	3	8	29
Molvange	1°	28	87	582	697	2	2	6	2	6	22
l'Immerhof	3°	6	26	153	185	-	2	-	2	6	12
Sœtrich	1°	22	75	486	583	2	2	4	3	7	18
Bois Karré	5°	2	13	77	92	-	-	-	3	6	10
Kobenbuch	2°	19	69	421	509	-	2	5	3	7	25
l'Oberheide	5°	3	12	73	88	-	-	-	2	5	12 (5)
Galgenberg	2°	18	58	355	431	2	2	-	4	8	19
Sentzich	5°	3	10	62	75	-	-	-	2	4	10
Metrich	1°	28	99	638	765	2	4	7	4	8	37
Billig	2°	21	71	536	628	-	2	6	3	6	24
casemates d'infanterie (2)		16	16	320	352	-	-	-	15	32	50 (5)
abris (3)		-	-	-	-	-	-	-	-	1	106 (5)
observatoires(4)		4	8	40	52	-	-	-	-	-	8(5)
blockhaus(Sentzich)		-	1	8	9	-	-	-	1	1	-
Total général		198	638	4387	5223	13	16	35	46	105	382

) Les tableaux d'effectifs ont légèrement varié à plusieurs reprises jusqu'en 1940

) en se basant sur un effectif moyen d'1 officier -1 s/off. et 20 hommes par casemate

) Effectif en principe constitué par des occupants venant de l'extérieur (CM, CE, PC, etc...)

) en se basant sur uneffectif moyen d'1 officier - 1 s/off. et 10 hommes par observatoire

) non compris les FM de porte ou de défense intérieure.

.../...

Ordre de bataille sommaire du dispositif fortifié le 1.9.1939

	Infanterie - Pionniers du Génie	Artillerie
SD FLANDRES	- Compagnies de travailleurs - Pas d'infanterie de forteresse organique	I/161° RAP - 10° et 11° Batteries (12 pièces de 75 et 6 de 37 de marine)
SD LILLE	- 16° RRT (2° Bataillon) PAS DE TROUPES DE FORTERESSE ORGANIQUES	
SF ESCAUT	54° RIF à 3 bataillons chacun 1 CHR - 1 CE - 3 CM + (1°Bon) 107°et 108°CEO + (2° Bon) 106° CEO - 17° R + RT	I/161° RAP 1°Bie - 4 pièces de 120 L - 4 de 75 2°Bie - 4 pièces de 120 L - 4 de 155 L - 1 bie de 105 L M13 3°Bie - 4 pièces de 155 L - 4 de 75
SF MAUBEUGE	84° RIF à 3 Bataillons chacun 1 CHR 1 CE - 3 CM + 101° et 102° CEO 87° RIF à 2 bataillons + 103° - 104° 105° CEO éléments des 17°, 18° et 19° R.R.T.	II/161° RAP 4°Bie - 4 p. de 155 L - 4 de 75 5°Bie - 4 p. de 105 L13 - 8 de 120 L 6°Bie - 4 de 155 - 4 de 75 III/161° RAP - 7°Bie : 8 p.de 120 L - 4 de 105 - 8° Bie : 8 p.de 155 L - 9° Bie : 8 pièces de 75
SD ARDENNES	148° RIF (à 3 bataillons) pm. 42° 1/2 Brigade de mitrailleurs coloniaux (2 bataillons) pm 52 -d°- 227/1 Cie du Génie	160° RAP à 2 groupes
SF MONTMEDY	136° RIF (3 Bons de mitrailleurs + 1 Cie des avancées) 155° RIF (4 Bons de mitrailleurs + CEO) 147° RIF (3 Bons de mitrail. + 1 bie des avancées) 211°/1 Cie du Génie	99° RAF : 2 groupes à 3 batteries de 75 hippo I/169°RAP : 2 batteries de 155 L 18 (8 p.) 1 bie de 120 L (4 pièces) - 6 batteries de 105 L 13 (24 pièces)
SF CRUSNES	132° RIF 128° RIF 138° RIF 149° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs + CEO IV/460°Régt de pionniers-204° Bon du Génie de forteresse	46° RARF : I et II °Groupes de 75 III° Groupe de 155 C 152° RAP : 2bies de 155 C 17 - 2 bies de 155 L 77
SF THIONVILLE	167° RIF 168° RIF 169° RIF à 3 bons de mitrailleurs (+ CEO - à 3 bons -d°- III/460° Régiment de pionniers - 203° Bataillon du Génie de forteresse	70° RAF : à 2 groupes de 75 et 1 groupe de 155 C 151° RAP : 2 groupes à 2 et 3 bies de 155 L 77
SF BOULAY	161° RIF 162° RIF 163° RIF à 3 bataillons mitrailleurs + CEO II/460° Régiment de pionniers - 202° Bataillon du Génie de forteresse	23° RAF : 2 groupes de 75 (16 pièces) et 1 groupe de 155 C (8 pièces) 153° RAP : I/artie d'ouvrage + II/153 : 20 p. de 155 - 8 de 105 - 4p. de 240 III/153 : 12 pièces de 155 L 18
SF FAULQUEMONT	146° RIF 156° RIF 160° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs + CEO I/460° Régiment de Pionniers - 201° Bataillon du Génie de forteresse	39° RAF : 2 groupes de 75 (16 p.) et 1 gr. de 155 C (8 pièces) 163° RAP : à 3 groupes (9 batteries de 75 3 bies de 155 C - 3 bies de 155 L 77 - 3 bies de 155 L 16)

S.D. SARRE	69° RIF 82° RIF 174° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs + 1 CE et FV 41° RMIC VIII/400° Rgt de Pionniers - 208° Bataillon du Génie de Forteresse	49° RAF : 2 gr de 75 et 1 gr de 155 C 166° RAP : I° gr. : 2 batteries de 75 2 batteries de 155 C 2 batteries de 155 L II° gr. : 4 batteries de 75 2 batteries de 155 de 155 L (+ 220 et 280) III° gr. : 3 batteries de 120 1 batterie de 155 C 2 batterie de 155 L
S.F. ROHRBACH	133° RIF 153° RIF 166° RIF 51° RMIC à 3 bataillons de mitrailleurs + CEO VII/400° Rgt de Pionniers - 207° Bon du Génie de Forteresse	59° RAF (2 g. de 75 - 1 g. de 155 C) 150° RAP (2 groupes)
S.F. VOSGES	37° RIF 154° RIF 165° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs + CEO V/400° Rgt de Pionniers - 205° Bon du Génie de Forteresse	60° RAF (2 gr de 75 - 1 gr de 155 C) 168° RAP (2 groupes)
S.F. HAGUENAU	22° RIF à 2 bataillons de mitrailleurs et 2 CEO 79° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs à 2 CEO 23° RIF à 2 bataillons de mitrailleurs à 2 CEO 68° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs à 2 CEO VI/400° Rgt de Pionniers - 206° Bon du Génie de Forteresse	69° RAF (2 gr. de 75 - 1 gr de 155 C) 156° RAP (2 gr à 2 batteries de 155)
S.F. BAS RHIN	70° RIF 172° RIF 34° RIF à 2 bataillons de mitrailleurs + CEO 226° RI à 3 bataillons - 210° Bon du Génie de Forteresse	155° RAP - I°gr. 75 et 150 T II°gr. 75 - 155 L 16 -150 T III°gr. 75 - 155 L 16 - 150 T
S.F. COLMAR	28° RIF 42° RIF à 2 Bataillons 242° RI à 3 bataillons Génie ?	I/159° RAP à 3 batteries de 75 - 1 batterie de 120 L (puis I/170° RAP) - 3 batteries de 155 - 1 batterie de 150 T

.../...

S.F. MULHOUSE	10° RIF à 3 bataillons de mitrailleurs et 1 CEO 212° Bataillon du Génie	II/159° RAP à 2 batteries de 75 - 1 batterie de 155 L 3 sections de 150 T
S.D. ALKIRCH	12° RIF) à 2 bataillons de mitrailleurs + 171° RIF) 205/1 Cie du Génie	III et IV/159° RAP
BEL-FORT	371° RT	V/159° RAP - 7° - 8° et 9° Batteries (Artillerie des Forts)
S.D. MONTBELLIARD	21° Bataillon de chasseurs à pieds 61° Bataillon de chasseurs à pieds	VII/159° RAP - 12° Batterie - 1 batterie de 75 - 1 batterie de 120 L 13° Batterie - 2 pièces de 155 L - 4 de 120 L 4 de 155 C... 3 de 75
S.F. JURA	p.m. 8°1/2 Brigade de Chasseurs (26°, 66° et 68° BCP) 1°1/2 Brigade de Chasseurs Pyrénéens 213° Bataillon du Génie (EM et 1° Cie)	II/170° RAP
S.D. RHONE	230° 1/2 Brigade de chasseurs 179° BAF 189°BAF 199° BCHM II/440° Rgt de pionniers - Cie du Génie 214/1	1 Batterie de 164° RAP (4 pièces de 95 4 pièces de 105 - 4 pièces de 155 L)
S.F. SAVOIE	16° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 70° BAF 80° BAF 6° EM 30° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 71° BAF 81° BAF 91° BAF 214° Bataillon du Génie - I et III/440° Rgt de Pionniers	164° RAP à 3 groupes I/162° RAP

.../...

D.F. DU DAUPHINE	75° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 82° BAF 92° BAF 102° BAF 157° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 72° BAF 73° BAF 83° BAF 216° Bataillon du Génie - IV et V/440° Rgt de Pionniers	154° RAP à 3 groupes + 1 batterie d'ouvrage 162° RAP - 1 batterie du 1° groupe II° et III° groupe
D.F. ALPES MARITIMES	40° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 75° BAF 85° BAF 95° BAF 58° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 76° BAF 86° BAF 96° BAF 61° 1/2 Brigade Alpine de Forteresse : 74° BAF 84° BAF 94° BAF 215° Bataillon du Génie - 450° Rgt de Pionniers (3 bataillons)	157° RAP - 2 groupes à 3 batteries 158° RAP - 3 groupes à 2 batteries 167° RAP - 1°groupe à 2 batteries 2°groupe à 3 batteries 3° et 4° groupe à 1 batterie

CHAPITRE XI

Le prix de la sécurité

11.1.- Généralités = une approche difficile

Rançon de sa fiabilité, la fortification permanente a de tout temps coûté très cher, et ses détracteurs n'ont jamais manqué de souligner le caractère aléatoire d'investissements irrécupérables.

Selon l'étude du Colonel Tricaud "Essai sur la fortification permanente actuelle" (1) Louis XIV aurait dépensé 400 millions de Livres aux places fortes du Royaume, la Sainte Alliance, 630 millions de francs (payés en partie par nos contributions de guerre) de 1814 à 1840 pour encercler la France d'un réseau de places, tandis que Louis Philippe consacrait 32 millions de francs-or, aux fortifications de Lyon et 140 millions à celles de Paris. Plus près de nous le système Séré de Rivières a coûté de 1874 à 1885, 400 millions (2) (plus 200 pour le matériel) et de 1885 à 1914, 300 millions pour les renforcements, d'ailleurs très partiels rendus nécessaires par la Crisé de l'Obus Torpille.

---

(1) Revue du Génie - 1923 - 2° Semestre - Tome 53 pp 469-492

(2) 425 selon la commission de défense des frontières "correspondant à 4 milliards de francs papiers actuels" (1926) Rapport du 6.11.26 p. 90

.../...

De l'autre côté de la frontière, les Allemands ont dépensé dans leur place 490 millions de 1870 à 1885 et 360 de 1885 à 1914. En 1921 (3) dans une "étude comparative des fortifications de Verdun et de Metz" le Général Benoît donne les prix détaillés des deux places : Verdun, place modernisée jusqu'en 1914, avec un périmètre de l'ordre de quarante cinq kilomètres, a coûté 70.300.000 F de construction, auquel il faut ajouter 56.800.000 F (armement, équipement et munitions) pour arriver de 1870 à 1914, à un total de 127.000.000 (or).

A partir du dernier quart au XIX° siècle, aux dépenses de construction traditionnelle s'ajoutent progressivement celles d'un armement organique incorporé, sous cuirasse et de ses dotations de munitions, alors qu'antérieurement garnisons et matériels en grande partie banalisés, pouvaient n'être mis en place qu'en cas de besoin.

Or, la fortification permanente réalisée par la "CORF" tire une grande partie de sa puissance de ne comporter exclusivement qu'un armement spécialisé, indissociable de son enveloppe et de ce fait impossible, de la volonté même des concepteurs, à utiliser au dehors.

Mais, l'histoire financière de la fortification de 1926 à 1940, est celle d'un véritable drame, celui d'hommes pris entre leur souci de perfection et l'insuffisance des moyens nécessaires à leur mission.

---

(3) Revue du Génie - Tome 48

.../...

A partir de la création de la "CORF", fin 1927 jusqu'au déclenchement de l'offensive allemande du 10 mai 1940 -et même au-delà- les travaux de fortifications vont n'être qu'une course angoissée contre le temps, contre les difficultés techniques, contre l'érosion monétaire, les erreurs d'estimation, tous aspects qui prennent leurs véritables dimensions lorsqu'on les replace dans le contexte économique et politique tant extérieur qu'intérieur.

Le programme financier de 1929 : une estimation baclée, puis tronquée.

Le rapport de la commission de défense des frontières (6.11.26) que l'on peut considérer, malgré les remaniements survenus jusqu'en 1929, comme la véritable Charte de notre système défensif, estime, page 89, l'ensemble de l'organisation du Nord-Est, seul (3 régions fortifiées entre Bâle et Longuyon) à 5 milliards ceci en toute première approximation et à titre purement indicatif (4).

Les éléments constitutifs sommaires ayant servi de base à cette estimation ("Fort bétonné" : 55 millions, "Centre de Résistance" de l'ordre de 200 millions - ouvrage intermédiaire : 10 millions - Observatoire : 3 millions - Abri de 1/2 compagnie 500.000 F) ont été ultérieurement diversifiés et leur prix de

---

(4) l'étude particulière du Maréchal Joffre du 20 octobre 1920 estimait le futur système à 3 milliards 100 millions (Revue du Génie - 1952 page 368).

.../...

revient affiné (5).

La commission admet de multiplier par 6 les prix de construction d'avant 1914, pour tenir compte de la baisse de valeur du franc entre 1914 et 1926 et de l'augmentation particulière de la construction.

Le mètre cube de béton, estimé en 1922 à 300 F est chiffré à 500 F en 1926. Quant aux galeries de communication, autre élément important des plans de masse, elles sont chiffrées dans la note 120/ORF du 12.3.28 sur les formes techniques, sur les bases suivantes :

a) <u>en largeur de 2,50 m</u> : 25.000 F le mètre linéaire en galerie bétonnée (de surface),
5.000 F en galerie souterraine.

b) <u>en largeur de 2,00 m</u> : 20.000 F le mètre linéaire en galerie bétonnée
3.000 F en galerie souterraine.

Un canon de 75 "à tir extra rapide" 120.000 F et un coup complet 114,6 F, un lance bombes (de 135) : 70.000 F, un coup complet 120 F etc...

---

(5) Note 330/F du 16.5.27 sur les formes de la fortification destinée au Conseil Supérieur de la Guerre.

.../...

En ce qui concerne le Sud-Est, la commission de défense des frontières n'a déposé ses conclusions que le 12 février 1929 (Rapport 25/FA). Les estimations jointes, beaucoup plus détaillées que celles des premières études de 1926, arrivent à un montant total de 700 millions de francs, dont 102 de programme restreint de 1ère urgence incluant une amorce de 55 millions pour un "programme réduit de défense de Nice" (Rapport 25/FA pp. 99 à 105).

Au total, toutes dépenses confondues (construction et armement) l'ensemble du programme complet proposé par la commission de défense des frontières pour les frontières du Nord-Est et du Sud-Est s'élevait à 5.700.000 de F, au moment où la "CORF" allait prendre le relais.

En bonne logique, la "CORF" devait procéder du général au particulier : ses quinze premières réunions sont consacrées à des questions techniques d'ordre général (armement, équipement, etc...) ou à des études de tracés schématiques d'ensemble des deux régions fortifiées à construire en 1ère urgence. Ces activités, absorbent la fin de 1927, toute l'année 1928 et le début 1929, tandis que l'Etat-Major de l'armée et le Ministre étudient les solutions proposées, non sans de multiples discussions.

Une note n° 298/ORF du 14.9.1928 adressée par le Général Fillonneau à l'EMA/3° Bureau donne l'estimation d'ensemble suivante pour le Nord-Est, le Rhin compris (en millions de francs) :

.../...

1ère urgence (2 régionsfortifiées du Nord-Est + défense du Rhin)

1° Cycle - Frais généraux : 50 millions de francs

a) Equipement Nord-Est :	720	
- Equipement Rhin	40	
b) Ouvrages N.E.	2.800	
Ouvrages Rhin	100	
Divers	50	
Total fortification N.E.	3.760	
Parcs mobiles	800	
Total 1° cycle	4.560	
2° Cycle (tout compris)	1.740	
Total 1° Urgence	6.300.....	6.300

2ème urgence (Région fortifiée de Belfort - Position de barrage de Saverne)

R.F. Belfort-Haute Alsace	400	
Position de Saverne (2° ligne)	800	
Total 2° urgence	1.200.....	1.200

Total général N.E. et Rhin 7.500 millions

On est donc loin, déjà, des 5 milliards du 6 novembre 1926 auxquels il ne faut pas oublier d'ajouter les 700 millions du Sud-Est (février 1929) pour arriver, donc, à 8.200 millions pour l'ensemble du système, toutes urgences confondues.

.../...

La différence s'expliquant par le détail plus poussé des études, les adjonctions demandées en 1927 par le Maréchal Pétain, les augmentations de prix etc...

Dès le 28 avril 1928 (DM 1838 2/4 S) le Ministre décidait que le front de la RFM entre Rochonvillers et le Hackenberg serait entrepris en priorité et les chantiers devraient battre leur plein en 1929. Le 26 octobre 1928 il était précisé par DM 01911.3/11 que les travaux des ouvrages devraient commencer par Rochonvillers et le Hackenberg pour la RFM, le Hochwald pour la RFL (6). Les études de plan de masse -donc un stade sommairement dégrossi du projet- vinrent en discussion devant la "CORF" le 8.2.29 (16° réunion) pour Rochonvillers, le 22 (17° réunion) pour le Hochwald et le 28 mars (21° réunion) pour le Hackenberg. Compte tenu du caractère nouveau de ces problèmes, le plan de masse de Rochonvillers revint en discussion le 14 mars (19° réunion) et une fois le plan de masse fixé, restait, dans un 2° temps, à régler le plan d'implantation (Rochonvillers, 10 septembre 1930 - 42° réunion) soit plus d'un an après les premières études.

Il eut été indispensable d'en avoir terminé au moins avec tous les plans d'implantation d'ouvrages avant de présenter un budget cohérent : or ceux des derniers ouvrages du programme initail de 1° cycle (Four à Chaux et Lembach) ne furent arrêtés que le 8 juin 1931.

---

(6) à titre de prototypes.

.../...

Un document du 16.12.1930 (sans n°) destiné à "Mr le Chef d'Etat-Major Général de l'Armée" (7) nous explique ce qu'il en advint"brusquement, en novembre 1929, le Ministre demanda une évaluation immédiate du coût de l'ensemble des travaux. Il fallut en quelques semaines chiffrer une somme énorme de travaux, alors qu'on ne disposait, dans la majorité des cas que de rapports de reconnaissances reportés sur une carte allemande au 1/25.000° ne présentant que de faibles garanties d'exactitude..... que beaucoup de ces reconnaissances mêmes n'étaient pas encore achevées (zone de destruction de la Lauter), que les sous-sols d'ouvrages étaient absolument inconnus..... les effectifs à loger incertains ..... et en l'absence de tout travail analogue, ni même approchant pouvant servir de base de comparaison"(8). Il fallait d'ailleurs éviter à tout prix d'aboutir à des chiffres manifestement exagérés, susceptibles de faire échouer tout le système.

Les estimations ainsi faites, avec tous les aléas que comportait une semblable méthode aboutissaient à un total de 3.500 millions.

---

(7) document de synthèse probablement rédigé par le Général Belhague lui-même (Archives Génie Vincennes - carton "Crédits "CORF DI")

(8) les infrastructures souterraines des forts de Verdun renforcés en 1916 avaient été réalisées par les unités combattantes.

.../...

Elles durent ensuite être révisées en quelques heures au début de décembre 1929, pour réaliser un abattement massif de 379 millions sur 1690 dans la RFM et de 684 millions sur 1550 dans la RFL. Le montant de ces abattements ne s'inspirait d'ailleurs d'aucune considération technique ni tactique, mais uniquement de considérations budgétaires. Il serait difficile d'en dresser réquisitoire plus accablant en si peu de mots. Certes, dans toute l'histoire de la fortification, jamais ingénieur militaire n'a eu la chance de pouvoir réaliser la totalité de l'oeuvre qu'il avait conçue. Jamais non plus une conception aussi grandiose n'était partie avec un tel handicap, alors que seuls quelques travaux préliminaires étaient entrepris, ou en cours.

11.2 - La loi du 14 janvier 1930 et la 1° génération d'ouvrages - Les "Anciens Fronts"

Préambule

En matière de financement public et plus particulièrement de crédits dits "d'investissement", correspondant à des créations nouvelles (budget "exceptionnel", par opposition au budget de "fonctionnement") il convient de distinguer les crédits accordés sous forme d'autorisation d'engagement de dépense c'est-à-dire une somme fictive dans les limites de laquelle les utilisateurs sont autorisés à passer des commandes, des marchés de travaux etc... et les "crédits de paiement, c'est-à-dire les fonds réels nécessaires au paiement effectif de ces commandes et marchés.

.../...

Compte tenu des délais parfois très longs entre la passation d'un marché et l'exécution des prestations correspondantes, il peut y avoir un décalage important entre l'ouverture de crédits et la mise en place des crédits de paiement : il est effectivement inutile d'immobiliser des fonds qui se déprécient en attendant une utilisation lointaine. La loi du 14 janvier 1930 était en fait une loi programme ouvrant un certain montant d'autorisations d'engagement de dépense, les crédits de paiement étant ensuite accordés, à chaque exercice, par des lois de finance particulières. D'où certaines contradiction apparentes entre les chiffres donnés par les tableaux du présent chapitre.

Par contre la loi du 6 juillet 1934 fixait, en même temps que le montant des engagements de dépense, celui des crédits de paiement réparti par exercices.

.../...

FINANCEMENT INITIAL (en millions de F)

(Autorisation d'engagement de dépense)

Programme de décembre 1929 (Loi n° 36977 du 14 janvier 1930)

I.- Nord-Est

	Fortification	Equipement	Armement munitions	
11 - Région fortifiée de METZ (sauf Crusnes)	1008,5	345,5	144	
Total RFM		1498		1498
12 - Région fortifiée de la Lauter (Rhin-Rohrbach)	493	210	133	
Total RFL		836		836
13 - Défense du Rhin	40	18	5	
Total Rhin		63		63
Total Nord-Est				2397

II.- Sud-Est (Corse et Tunisie exclues)	180	180 (+100 voir § B)
III.- Nord (amorce d'une organisation)	50	50
IV.- Parcs mobiles de fortification (70 sections)		233
V.- Frais généraux et divers		40
Total des crédits ouverts aux fortifications le 14.1.30 (non compris les 400 millions accordés à la DAT)	2900	2900

Crédits accordés indépendamment de la loi du 14.1.30

Loi du 30 décembre 1928 (Art. 166)	150	
Loi du 12 décembre 1929 (- 20)	100	
Loi du 27 décembre 1929 (- 4)	42	
Loi du 16 avril 1930 (- 213)	150	
+ projet de loi 3650 (pour le Sud-Est)	100	
	542	542

Total des crédits accordés jusqu'à 1930 inclus (Budget de la Guerre)..... 3442

Pour mémoire : - crédits accordés avant 1929 :

- 59 (dont 42 par loi du 19.12.26 à la Guerre et 13 à d'autres Ministères)

.../...

Sources :

- Note n° 511/ORF du 26.11.29 au sujet de programme d'organisation défensive des frontières (modifiée par 635/ORF du 13.10.1930)

- Note très secrète n° 575 CA/S du Ministre de la Guerre du 7.11. 1930 au Rapporteur Général de la commission du budget du Sénat (Ch. Dumont).

  Archives Génie/Vincennes - Cartons "Crédits CORF D.I et D.II)

.../...

La peau de chagrin

Compte tenu des possibilités budgétaires normales d'une part, des capacités d'absorption du Corps du Génie, et du potentiel des entreprises civiles, d'autre part, la répartition en "tranches" correspondant à des urgences successives était prévue dès l'origine par la commission de défense des frontières, se situant ainsi dans la logique éternelle des travaux d'organisation défensive.

Quoi qu'il en soit, le 1° cycle de la 1ère urgence s'était singulièrement réduit : dès le 30 juillet 1928 (DM 1467.3/11) le Ministre rappelait que la position de Barrage de Saverne, était placée en 2ème urgence. La position de Barrage de Metz, prévue en 1° cycle le 29.12.27 (DM 2103.3/11) et devant être construite en même temps que la position-frontière (elle a été définie et étudiée par la "CORF" dès sa 5° réunion le 3.2.28, avec 3 ouvrages principaux (9)), est signalée comme passée en 2° cycle le 5.11.1929 (par note 575/ ORF du Général Belhague à l'EMA III) : 200 millions s'en trouvent libérés. Idem (même note) pour les organisations destinées à la couverture Nord Alsace : 20 millions récupérés -ou supprimés- Donc, dès avant le dépôt de la loi-programme, notre future fortification se trouvait à priori amputée de toute sa 2ème ligne donc de sa profondeur ! mais ce n'était qu'un début.

---

(9) en 1° tranche : ouvrage NE des Etangs, Sud-Avancy, Sud-Antilly (29.11.27)

.../...

Mise en demeure, en décembre 1929, de réduire de 1063 millions un programme de 1° urgence (1° cycle) de 3240 (soit 33 %) des 2 régions fortifiées du Nord-Est, la "CORF" était contrainte de rejeter en 2° cycle, un certain nombre d'ensembles : ouvrage puissant de Rohrbach en entier, petits ouvrages d'artillerie de Seelberg, Bremmelbach, Hunspach, Hoffen et Kauffenheim pour la seule RFL (les 4 derniers réduits, en 1° cycle), à leurs blocs d'infanterie assimilés à des casemates isolées (10) et nombre d'organisation de moindre importance (11).

Après le vote de la loi dite "Loi Maginot" du 14 janvier 1930, la "CORF" continue ses travaux, tandis que démarrent en grand les chantiers déjà amorcés antérieurement. Mais il ne s'agit plus désormais de dessiner des plans de masse, puis d'implantation dont découle une estimation de dépense, mais de déterminer des plans de masse dont on essaiera de faire entrer ce qu'on pourra dans le cadre d'un prix de revient déterminé théoriquement et à priori -tout le reste devra être rejeté en 2° cycle-. La différence est d'importance.

Au niveau des études, de février (33° réunion) à Août 1930 (39° réunion), la "CORF" poursuit l'examen des

---

(10) les puits ou amorces de galeries seront cependant réalisés pour ménager l'avenir.

(11) Tourelle isolée de 75 du Bois d'Escherange, casemate du remblai de chemin de fer, tourelle de la cote 202 pour la RFM etc...

.../...

plans de masse des ouvrages de la tranche Nied (Anzeling) à Rochonvillers, secteur central de la région fortifiée de Metz. A la 40° réunion (7 août 1930) elle aborde l'avant-projet d'ensemble du secteur Est-Nied, aile droite de cette même RFM. D'emblée, le Général Belhague annonce que les crédits n'étant que de 200 millions (pour une estimation de 700) des ajournements s'imposent.

Sont alors éliminés en 2° cycle :

- toutes les organisations situées au délà de la Nied (au sud de Téting),
- toute l'artillerie, les blocs d'entrée (et galeries correspondantes) des ouvrages, uniformément réduits en 1° cycle aux 3 blocs d'infanterie (2 casemates et 1 tourelle) de tête, assurant un barrage de feu minimum. Le rejet des tourelles de 81 des petits ouvrages se révèlera ultérieurement lourd de conséquence (12),
- tous les abris et observatoires isolés,
- 2 casemates d'infanterie (NE du Kerfent - Ferme St Dominique),
- La majorité de l'équipement, à l'exception des transmissions.

---

(12) à titre indicatif, le Kerfent complet comptait 15 Blocs pour 3 réalisés + un observatoire isolé relié à l'ouvrage (B4 du Mutscherberg), Le Bovenberg : 18 blocs (dont la défense de fossé) pour 6 réalisés (dont 1 non relié), Laudrefang, Coume de même. En outre Téting, Bambesch, Mottenberg, Einseling devaient-ils comporter une tourelle de 81 et le Mottenberg 1 tourelle de 135 en plus, sans parler des blocs d'entrée.

.../...

Les propositions correspondantes sont approuvées par le Ministre le 30.9.30 (DM 01937), et du même coup, d'Anzeling (exclus) à l'ouvrage de Téting, près de 30 km de position de résistance ne recevront que 6 tubes de 81 sous casemate.

A la réunion suivante (41 - 13.8.30) la Commission examine l'avant-projet de la tranche Rochonvillers-Longuyon (Aile gauche de la RFM), 400 millions de crédits pouvant seulement y être consacrés, là aussi des ajournements sont indispensables mais à une moindre échelle que pour l'Est-Nied.

Aussi supprime-t-on à priori : l'ensemble du Bois du **Réfour** (13) et toute la partie de la position située à l'Ouest de la Crusnes, à gauche de Longuyon.

- 3 tourelles de 75 C.O. d'action frontale du Bois du Four, Latiremont et Fermont

- 5 des 6 tourelles de lance-bombes de 135 des 6 ouvrages prévus (une de Brehain est maintenue).

- la presque totalité de l'équipement (en particulier les voies de 0,60)

- les fossés des ouvrages (comme pour Est-Nied).

---

(13) prévu avec une tourelle de 75 C.O. - 1casemate de 75 M - 1 tourelle de 135. Il n'a pas été établi de plan de masse de cet ouvrage.

.../...

Une ossature d'ouvrages d'artillerie est cependant conservée, réduite aux trois ouvrages de Fermont, Latiremont et Brehain (Crusnes) assurant un double flanquement par canons à limite de portée. D'ajustements en ajournements, les trois ouvrages d'artillerie du Bois du Four, Mauvais Bois et Aumetz ont été réduits, en 1° cycle, aux seuls blocs d'infanterie entrant dans la composition du barrage de mitrailleuse continu (14).

Ainsi, dès août 1930, la région fortifiée de Metz accuse-t-elle un déséquilibre manifeste entre le front puissant du centre (Anzeling, Rochonvillers), l'aile gauche Rochonvillers-Longuyon amputée de la moitié de son artillerie et de tous ses abris et surtout l'aile droite (Anzeling - Faulquemont ou Est Nied) presqu'entièrement privée d'artillerie, dépouillée de tous ses abris et de la majorité de ses observatoires.

Il s'agit là, de priorités voulues par le Commandement approuvées par le pouvoir politique et devant lesquelles la "CORF" ne put que s'incliner : nous verrons cependant qu'elle aurait pu mieux équilibrer le dispositif.

---

(14) Il sera construit 35 casemates entre Rochonvillers et Longuyon (dont la C2 de Brehain qui est en fait un bloc non relié de l'ouvrage) alors que 24 seulement étaient prévues. C'est l'application de la priorité donnée à la continuité des feux d'infanterie au détriment du reste).

.../...

Enfin, deux faits importants à signaler en 1930 :

- la mise au point du programme définitif de 1° urgence pour le Sud-Est (Programme de 362 millions) approuvé en 1931 par le Ministre,
- le transfert à la Marine d'une "avance" de 125 millions, pour la défense des Côtes, à prendre sur l'exercice budgétaire 1931-1932 (septembre 1930).

Les dépassements

Une fois les chantiers lancés, tandis que, de leur côté, les fabrications d'armement (12° direction au Ministère) ont lancé études et marchés des matériels d'artillerie et d'infanterie, le personnel des Directions et Chefferies du Génie partagent leur temps entre les tâches techniques et les impératifs rigoureux du pesant rituel administratif de la comptabilité des travaux en temps de paix. Cette dernière comporte des "points" annuels (15), au moment de la clôture de l'exercice budgétaire.

1930

Dès le 26 novembre 1930 (47° réunion),-donc à l'issue de la première année de pleine activité (16), mais alors que les études de secteurs entiers et d'ouvrages restent à faire- les prévisions de dépenses font apparaître

---

(15) ultérieurement trimestrielle (1934)

(16) étaient en chantier au début de 1930 : 3 ouvrages (Hackenberg Hochwald, Rimplas) 20 casemates ou abris (dont 14 en cours de bétonnage à Strasbourg - Ouverts ou en cours à la fin de 1930 : 21 ouvrages, 143 casemates et abris, 44 chantiers de route et voie de 60 (Exposé du Général Lefort à la Commission Consultative des Travaux de Fortifications le 24.12.1930).

.../...

pour les deux régions fortifiées du Nord-Est, un dépassement de 646 millions ainsi constitué :

	Crédits Loi 30	Crédit total (1929 et avant)	Prévisions de dépenses	Dépassement
RFM (Front Nied-Rochonvillers Seulement)	1298	1310	1596	286
RFL (Rhin-Rohrbach)	836	868	1229	360
Total	2134	2178	2825	646

Ce dépassement s'explique comme déjà dit par la précipitation de l'estimation initiale de Novembre 29 et l'amputation qui suivit, et cette explication pesera de la même façon sur les bilans annuels suivants.

En outre, il apparaît que les entrepreneurs ont, de leur côté, "sous estimé le montant des travaux qu'ils acceptaient d'exécuter".

D'autre part, les évènements survenus depuis un an (17), augmentation des salaires et parallèlement révision de la série de prix, ont profondément modifié les prix de base qui ont servi à chiffrer, en 1929, le programme

(17) la crise consécutive au crach de Wall Street. La "Commission consultative des travaux de fortification" 7° réunion (24.12. 30) fait état de 8 à 10.000 chômeurs en France. La 8° réunion (23.4.1931) et les suivantes, fait état de plaintes répétées des entrepreneurs concernant les prix pratiqués par l'Etat pour les travaux, les difficultés financières résultant des investissements importants qu'ils ont dû faire.

.../...

de travaux (Général Belhague - PV de la 47° réunion - p. 4).

Devant cette situation il est décidé de soumettre au Ministre, aux fins de décision d'ajournement ou d'attribution de crédits supplémentaires, une liste répartissant les éléments constitutifs des positions (casemates et blocs d'ouvrages) en 3 catégories.

A/- Organes nécessaires "mais dont l'ajournement ne compromettrait pas gravement la défense dans l'hypothèse d'une attaque courte ou peu importante (pour la Lauter : A) organes passifs - Abis) organes de feu)

B/- Organes indispensables, mais ne pouvant être construits avec les crédits actuels.

C/- Organes pouvant être construits ou en construction.

Le tableau correspondant donne le total suivant (en millions de francs) :

	A	Abis	B	C	
RFM	125		161	1310	(Rochonvillers Anzeling)
RFL	124,9	112,1	122,9	868	
	249,9	112,1	283,9	2178	

Il faut cependant remarquer que bonne partie des dépassements sont, en fait, potentiels, c'est-à-dire des dépassements d'estimations des travaux par rapport aux crédits, et non de dépenses effectives par rapport aux engagements.

.../...

Sans entrer dans le détail, figurent, en particulier, en catégorie A, pour la RFM : 4 abris passifs non commencés, 3 PC isolés (on n'en fera en fait aucun en fortification permanente autrement qu'intégrés à certains abris), 4 observatoires d'ouvrages, 6 observatoires isolés, des dépôts de munitions, routes, voies de 0,60, etc...

Pour la RFL : 4 abris passifs et 11 observatoires isolés et des éléments d'équipement.

Remaniement, réajustement, transferts... aboutissant à un nouveau programme, le 5 février 1931 (91/ORF) (18). Passent "en 2° cycle", selon l'euphémisme usuel,

<u>en RFM</u> : la tourelle de 81 de la casemate d'Escherange, les organes constituant la bretelle de la forêt de Cattenom (tourelle de 75 de la cote 202, Casemate du Rippert, petit ouvrage du Beysel, les casemates de la cote 207) désormais réduite à ses extrémités (P.O. du Bois Karre et bloc spécialisé de l'ouvrage du Galgenberg), la casemate du Schlapperberg (Molvange), les observatoires d'ouvrages (Coucou, B.15 d'Anzeling, Métrich) des blocs d'ouvrages et quelques casemates.

<u>En RFL</u> : l'ouvrage de l'Otterbiel perd ses 2 casemates d'artillerie, une tourelle de 81 et l'entrée des Hommes (l'entrée des munitions sera cependant réalisée en vraie grandeur), tandis que les petits ouvrages de Glasbronn,

---

(18) approuvé le 4.3.31 par DM 603.3/11.

.../...

Grafenweier et Wineckerthal, implantés pour surveiller les destructions se réduisent à de simples casemates d'infanterie, à faible protection d'ailleurs. L'ouvrage du Lembach perd son artillerie (19). Il y a lieu de souligner que ces réductions, pour regrettables qu'elles soient, compensent l'exécution d'organes classés en catégorie B, voire des organes nouveaux, non prévus, comme certains blockhaus supplémentaires des Vosges.

On constate d'ailleurs que la priorité donnée à la RFM et spécialement au front Rochonvillers-Anzeling, au détriment de la RFL se confirme : la majeure partie des organisations classées B en RFM ont été exécutées, une grande partie de celles classées Abis et B en RFL ne virent pas le jour.

Encore, à ce stade d'avancement des travaux, il est encore possible de remanier le dispositif, mais que de temps et d'énergie perdus depuis 1928 en études inutiles et dix fois recommencées !

---

(19) Décision de la "CORF" (53° réunion - 8.6.31) Lembach : 3 blocs d'infanterie en 1° cycle (Entrées, Tourelle de 81, rejetés en 2° cycle)
A la même réunion, la 2° tourelle de 75 du Four à Chaux et les 2 casemates d'infanterie d'encadrement sont ajournées.

.../...

En 1931, tandis que les travaux s'étendent (20) et qu'on commence même à couler certaines casemates, de nouveaux besoins imprévus apparaissent : les cloches lance-grenades et les canons antichars de 37 et 47 des casemates d'infanterie qui viennent s'ajouter aux plans. Besoins nouveaux, dépenses nouvelles.

On a dû surseoir (lettre 458/ORF) à la construction de 5 blocs d'Anzeling : B 16 - 17 - 18, ou "avancées" B 15, bloc 6 (tourelle de 75 d'action frontale) bien que ce dernier ait déjà ses locaux souterrains réalisés, qui deviendront le PC d'Ouvrage. Réservés également : une des 4 tourelles de 81 (Bl.8) du Hackenberg (une seconde suivra) ainsi que les 3 blockhaus (6.7.9) de la ligne arrière du même ouvrage, la tourelle de 81 de Bousse, dont l'abandon sera effectif. Si les petits fronts des forêts de Raismes et Mormal sont en construction, il n'y a plus de crédit disponible pour faire, si peu que ce soit, dans la trouée de l'Oise.

---

(20) Les effectifs des ouvriers civils employés aux chantiers de fortification sont passés de 8500 en juillet 1930 à 19.440, dont 9562 étrangers (49 %) en décembre 1931. (Commission Consultative des Travaux de Fortification)- PV des réunions de 7 à 12.
En décembre 1931 (même source) 241 millions de commandes sont en cours aux Etablissements métallurgiques.

.../...

1931

Toujours en-est-il que, fin 1931, au bout de 2 campagnes de travaux, on estime (Etude au sujet d'une nouvelle évaluation des dépenses... 16.12.31) que les prix ont augmenté de 20 % depuis 1929. La situation s'établit comme suit : (en millions de francs).

Rappel des prévisions d'emploi, des dotations initiales (Nord-Est seulement)

n° 982/ORF du 29 décembre 1931).

Front	Armement	Fortification	Equipement	Totaux	Observations
Nord				50 (1)	(1) dont 10 à 12 millions prélevés pour Strasbourg Nord et Est
Région Fortifiée de Metz					
- Longuyon Rochonvillers	40	267	93	400	
- Rochonvillers Anzeling	128	881	301	1310	
- Est Nied	14	139,5	46,5	200	
Totaux RFM	182	1287,5	440,5	1910	
R.F. Lauter	76,8	543,7	247,5	868	
Rhin (sauf Strasbourg N et E)	17	52	18	87	
Total général des crédits.....				2915	

.../...

Prévisions de dépassement, avant et après les ajournements proposés en 1931 exprimés en millions de F - valeur 1929 et F. valeur 1931

Front ou élément de Front (Nord-est seulement)	Estimation programme Février 1931 (sans ajournements)		Estimation programme réduit (après ajournements 1931)	
	en Francs 1929	en Francs 2931	En Francs 1929	en Francs 1931
Nord	36	39,3	36	39,3
RFM Longuyon-Rochonvillers	374,2	424	360,5	408,5
Rochonvillers Anzeling	1403	1585,6	1342	1516,8
Est-Nied	192	218,6	192	218,6
Total RFM	1969,2	2228,2	1894,5	2143,9
RFL				
Rhin - 20° R.M.	93,1	52,7	93,1	52,7
- 7° R.M.		51,9		51,9
Strasbourg	7,4	11,7	7,4	11,7
Total Rhin-Strasbourg	100,5	116,3	100,5	116,3
Etude sur l'artillerie	15	15	15	15
Totaux	3066	3500	2962	3380
Dépassement par rapport aux 2915 millions initiaux	151	585	47	467

.../...

On constate que les 646 millions de Novembre 1930 étaient ramenés à une estimation, sans ajournements nouveaux par rapport à février 1931, de 451 à 585 millions, et, avec ajournements supplémentaires, de 47 à 467 millions, selon qu'on s'exprime en francs 1929 ou en francs 1931. La nuance est d'importance, compte tenu de l'inflation galopante et la solution normale eût été de prévoir des crédits spéciaux pour révision, comme cela est admis aujourd'hui. Mais on sait que l'Etat a toujours renaclé à admettre que le franc perdait de la valeur, et si ce processus est entré dans les moeurs de nos jours, il n'en était pas de même à l'époque. Aussi, cette perpétuelle recherche d'un équilibre mathématique, s'était-elle soldée par une diminution sensible de substance des organisations idéales qu'on voulait créer en 1926.

Encore, une partie de ces chiffres, rappelons-le, n'a en 1931 qu'une valeur prévisionnelle, mais on entre toujours plus avant dans la voie des échéances, au fur et à mesure de l'achèvement des marchés.

1932

Les travaux se poursuivent partout en 1932 : l'année 1931 a vu se terminer les études des plans (21) -donc des estimations (52° réunion - 8 et 9 mai 1931 : plans

---

(21) pour le Nord-Est seulement.
Les études au Sud-Est se sont poursuivies jusqu'en 1932

.../...

d'implantation définitifs d'Hobling, Brehain, Schoenenbourg, Otterbiel, etc...) ce qui tend, hormis les variations de prix, à limiter les surprises.

Année d'exécution, 1932 voit couler, une bonne partie des blocs et casemates, entrepris deux ans plus tôt, tandis que se poursuivent ou s'achèvent les percements de galeries.

Les ajournements proposés en fin 1931 ont été approuvés et sont devenus définitifs, mais l'érosion persistant, les dépassements continuent à s'accroître tandis que, par voie de conséquence, se multiplient les expédients : on est contraint de grignoter sur tout : les commandes des dotations de munitions qu'on échelonne dans le temps, les réseaux de barbelés des blocs et casemates terminés, les locaux des casernements souterrains des ouvrages en cours d'exécution, les routes, la protection donnée à certains blocs (ramenée de 4 à 3) voire à certaines parois moins exposées (Métrich B.14) etc... On tente d'obtenir l'imputation au budget d'autres administrations de travaux "relevant de l'outillage national" : déboisements, reboisements, améliorations du réseau routier et ferré, renforcement du réseau électrique etc... : sans grand succès, il faut le constater. On croit toucher le fond de la misère lorsqu'on lit la proposition d'affecter aux "parcs mobiles de fortification", à titre de matériaux d'organisation du terrain, les rondins provenant du déboisement des emprises d'ouvrages! (22) (note jointe à la lettre 980/ORF du 19.12. 1932 page 2 - Archives Génie Vincennes "Crédits CORF")

(22) économie escomptée : 2 millions.

.../...

Un des évènements les plus importants survenus en 1932 est l'ajournement de l'ouvrage d'Oberrœdern dernier ouvrage d'artillerie de la RFL, entre Schœnenbourg et Rhin.

Cette décision était motivée par les difficultés rencontrées par le percement des galeries en mauvais terrain. (les travaux du Schœnenbourg et du Hochwald rencontrèrent les mêmes difficultés dans un terrain identique). L'ouvrage fut remplacé que par des casemates d'infanterie (23) et les travaux déjà exécutés (puits et tronçons de galerie) dépensés en pure perte, grévant d'autant l'économie qu'on pouvait en attendre. Désormais, à part les 2 mortiers de 81 d'Hoffen, il n'y a plus un tube de canon entre l'ouvrage de Schœnenbourg (dont les tourelles ne portent qu'à 9100 m) et le Rhin : les fantassins du 79°RIF en subiront les cruelles conséquences, à partir du 15 juin 1940.

A la fin de l'année, le point s'établit ainsi pour l'ensemble du système (N, NE et SE), en millions : (réf. lettre n° 980/ORF du 19 décembre 1932 adressée à l'EMA (3° bureau) (Archives Génie Vincennes Crédits CORF).

---

(23) les 2 Casemates d'Aschbach sont, en fait, les 2 seuls blocs d'infanterie de l'ouvrage qui aient été réalisés : elles comportent d'ailleurs des amorces de galerie de jonction vers un hypothétique 2° cycle.

.../...

Zone	Crédits accordés	Evaluation début 1932	Evaluation fin 1932	Dépassement fin 1932
Nord-Est et Nord	3.239	3.388	3.696	781
Sud-Est	362	420	475,3	113,5
Parcs mobiles	233	233	233	-
Total	3.834	4.041	4.404,3	(*)894,3

(*) dont 105,6 millions pour l'artillerie et 788,7 pour le génie.

Il en résulte un nouvel exposé des motifs -toujours les mêmes- de ces dépassements : augmentation des prix, besoins nouveaux, etc..., et une nouvelle série de propositions d'ajournements et de compression.

Sont ainsi rejetés en 2° cycle : sur la Crusnes les 2 casemates d'infanterie de la Chaudronnerie Nord et Sud, les observatoires de Laix et Bassompierre qui s'ajoutent ainsi à ceux de Doncourt, du Puits Armand et de la Clairière, et, en fait la totalité des abris restant à faire : le Colonel Frossard avait proposé une solution originale à Aumetz, à savoir un abri de surface pour 2 sections, d'un plan spécial, avec puits, destiné à devenir l'Entrée des Hommes du 2° cycle de l'ouvrage d'Aumetz : supprimé. Supprimé, aussi, l'abri de Tressange, mais pour pouvoir ajouter la casemate du même nom au barrage de feux.

.../...

A Metz, c'est une seconde tourelle de 81 (Bloc 5) du Hackenberg, et le coffre double de défense frontale du P.O. de Bousse qui sautent. Sur la Lauter : on ajourne 2 observatoires (Kindelberg et Pfaffenbronn) et un coffre de l'ouvrage du Hochwald-Est, dont la construction se heurte (comme à Oberrœdern) à de grosses difficultés de terrain (5 millions). L'ensemble des économies attendues s'élève à 152,6 millions (137 pour le Nord-Est - 15,6 sur le Sud-Est), encore faut-il noter qu'on a pu rétablir en 1932, les tourelles de 135 et 75/33 du Simserhof un moment ajournées.

Pour l'ensemble du Nord-Est, on envisage d'ajourner l'ensemble de l'alimentation électrique par l'arrière, conçue dès l'origine par la CDF, mesure qui devrait permettre de ne pas alléger plus encore le barrage de feux.

Mais ces ajournements portent sur des ouvrages déjà étudiés en détail et souvent prêts à être mis en chantier. A ce stade, tout ajournement risque de laisser inemployés des cuirassements et équipements déjà commandés (24).

Si les dossiers d'étude gardent, en principe, toute leur valeur personne ne se fait d'illusion sur les chances d'un 2° cycle (25) et on estime plutôt que les organes non réalisés en 1° cycle viendront accroître, à la mobilisation,

---

(23) les commandes de tourelles(20-75/33-12-75 R 32 - 17-135 - 23-81 et 60 mitrailleuses) ont été lancées à partir du 15.5.31 (note 328/ORF à 4° Direction) 650 jumelages de mitrailleuses seront achevés fin 1932.

(24) d'autre part la réouverture ultérieure de gros chantiers dans des ouvrages déjà opérationnels n'aurait pas manqué de créer de grosses difficultés et de neutraliser pour un temps certains organes de tir. .../...

les charges d'organisation du terrain des troupes venant vivifier les positions.

1933-1934

Avec 1933, on commence à apercevoir à échéance de deux ans, l'achèvement des organisations du "1° cycle de la 1° urgence" qui ne tarderont pas a être connues sous le vocable d'"Anciens fronts", par opposition aux "nouveaux fronts" dont l'étude a déjà commencé.

Tout ce qui pouvait être ajourné l'a été et il est désormais difficile de réduire davantage -tandis que l'on coule les derniers blocs (25)- les équipements commencent à se mettre en place : pièces de 135 de casemate (entre 15.3.33 et 1.3.34 - Note 156/ORF) tourelles de 135 (entre le 25.11.32 et le 1.5.34); canons de 75/29 (entre le 1.10.31 et le 1.7.33). En avril 1933, on signale (note 224/ORF du 11.4) que 1062 fusils-mitrailleurs de cloche sont fabriqués, 22 de flanquement des intervalles, 161 de casemate. "Un grand nombre d'organes récepteurs sont prêts".

Mais deux préoccupations commencent à mûrir : d'une part la résorption du dépassement qui ressurgit comme le diable de sa boîte, pratiquement dès le démarrage des réalisations. D'autre part, la nouvelle série de réalisations c'est-à-dire les "nouveaux fronts" dont on parle depuis 1932 voire avant, les améliorations de toutes sortes,

---

(25) beaucoup de blocs d'ouvrages et de casemates portent une plaque avec la date d'achèvement : 1932 ou 1933 pour les "anciens fronts".

.../...

perfectionnements, besoins nouveaux apparus en cours d'exécution ou engendrés par l'évolution de la situation extérieure.

Dès le 26 mai 1933, l'Etat-Major de l'armée adresse au Ministre (26) un rapport d'ensemble (n° 01703.3/11.1 du 26.5.33, signé du Général Gamelin, faisant le point de la situation financière de l'organisation défensive des frontières à la date du 1.1.33.

Ce document fait état des renseignements suivants :

a) Total des dépenses à prévoir pour exécuter le programme restreint de 1929..... 4078 millions

b) Total des crédits affectés depuis l'origine

(lois du 14 janvier 1930 - lois de finance du 16 avril 1930 - 31 mars 1931)

(8 avril 1931 - 20 juillet 1931)... 3.825.350.000 (crédits de paiement)

- loi du 31 mars 1932 56.887.500

3.882.237.500

- à défalquer : défense aérienne 389.291.200

autres travaux d'organisation 93.687.300

483.978.500

reste, pour l'organisation défensive 3.882.237.500
483.978.500

3.398.259.000.... 3.398 millions

Dépassement..... 680 "

(dont artillerie : 100 - Génie 580)

(26) à l'époque Edouard Daladier

.../...

Les justifications invoquées rappellent les imprévus dûs à une estimation hâtive, les difficultés imprévisibles (mauvais terrains, venues d'eau en souterrain etc...) l'obligation de travailler de jour et de nuit, les négociations difficiles avec les entreprises etc... Chose curieuse, la baisse de la valeur du franc n'est pas mentionnée.

Par contre le dépassement-tout à fait approximatif car il ne pourra être évalué exactement qu'en fin de travaux (fin 1934)- aurait été moindre si les crédits accordés aux travaux publics, à l'intérieur et aux PTT étaient restés de 1932 à 1935 ce qu'ils étaient en 1930 et 1931, autrement dit les crédits destinés à la fortification n'avaient été en partie consacrés à payer des travaux incombant normalement à d'autres ministères.

11.- III.- <u>La loi du 6 juillet 1934 et la 2° génération d'ouvrages - Les "nouveaux fronts"</u>

Aux "dépassements" qu'on traîne depuis quatre ans comme un boulet et qu'il faudra bien résorber un jour lorsqu'ils seront arrêtés exactement, sont venus s'ajouter désormais d'autres projets, d'importances diverses. La frontière du Nord qui n'a été jusqu'ici qu'effleurée, de manière presque symbolique, a fait l'objet depuis 1932 d'une relance vigoureuse de la commission de l'Armée du Sénat.

.../...

Au rapport précité de mai 1933 est joint un projet de loi portant ouverture des crédits correspondants. Ce projet déposé à l'Assemblée puis retiré fin décembre 1933 est soumis au printemps à une nouvelle estimation puis, à nouveau au Parlement, aboutit à la loi du 6 juillet 1934, portant sur 1275 millions de crédits et seconde loi-programme de notre système défensif. Cette loi appelle un certain nombre d'observations :

- l'extension jusqu'à la Sarre de la région fortifiée de la Lauter apparaît en "travaux complémentaires" puisque prévue dans le programme initial, elle avait dû être ajournée. On reste ainsi dans la logique des tranches successives.

.../...

Loi du 6.7.1934

A.- Répartition des crédits (en millions de francs)

I.- Crédits de régularisation du dépassement antérieur			
	Artillerie	100	
	Génie	700	
		800.....	800
II.- "nouveaux fronts"			
	Montmédy	140	
	Maubeuge	112	
	Condé	40	
		292.....	292
III.- Travaux complémentaires			
	Extension front Rohrbach-Sarre	43	
	Barrages des voies d'accès	5	
	Occupation permanente, garde	55	
		103.....	103
IV.- Supplément d'armement		80.....	80
Total général			1.275

B.- Ventilation par nature et exercice

Exercice	Artillerie (12° direction)		Génie (4° Direction)	
	Engagement	Paiement	Engagement	Paiement
1934	200	70	920	570
1935	20	130	135	330
1936		20		155

220 + 1.055 = 1.275

Référence : note de 23.10.1934 sur les crédits accordés à la Direction du Génie pour l'organisation défensive des frontières (4° Direction Génie - 2° Bureau - Matériel/1° section) Vincennes carton "Crédits CORF 1934 -A2.

.../...

De même les crédits prévus pour les "Barrages des voies d'accès" (5 millions), l'"occupation permanente" correspondent en majorité à des améliorations des positions existantes.

Les barrages des voies d'accès consistent en la construction de barrières antichars à manoeuvre rapide sur les pénétrantes traversant la position frontière et la réalisation d'un obstacle antichar (27), toutes dispositions répondant au développement de l'arme blindée dans une Allemagne désormais nazie.

Parmi les autres "travaux complémentaires" on trouve l'aménagement des inondations défensives, la construction des "casernements de sûreté" permettant aux noyaux actifs des troupes de forteresse de vivre à proximité immédiate de leurs postes de combat, l'alimentation électrique par l'arrière qui, prévue en priorité en 1926 avait dû être ajournée en 1933 au profit de la solution des centrales électriques autonomes d'ouvrage.

Par contre les "nouveaux fronts" (Montmédy, Maubeuge, Condé) terme d'usage qu'on étendra même à tort à Rohrbach correspondent à des tronçons de front non prévus en 1926 et tendant à prolonger, mais de façon discontinue, les "Anciens Fronts" de 1929.

---

(27) Il ne faut pas perdre de vue que l'armement antichar des casemates (37 et 47) ne sera mis en place qu'en 1937 -au plus tôt- et jusque là les intervalles resteront aisément franchissables aux blindés.

.../...

Cette extension correspond nettement à un changement d'idées et un glissement très net vers ce qu'on appelera la "Muraille de France", bien éloignée déjà des intentions offensives qui ressortaient du rapport de la CDF. A ce niveau, on quitte carrément l'idée du 2° cycle venant améliorer et renforcer les réalisations du 1°, pour faire du 1° cycle "léger", au kilomètre. Or les crédits consentis à ces projets permettent tout juste un dispositif d'infanterie réduit, et il est bien stipulé qu'aucun dépassement ne sera toléré.

Enfin, la loi est assortie d'un certain nombre de dispositions administratives, comme la programmation a priori des crédits de paiement par exercice annuel et (article 1°) le principe de la révision des marchés de fortification, confiée à une commission spéciale créée par décret du 5 septembre.

La "CORF", de son côté, n'a pas attendu pour s'attaquer aux problèmes d'exécution : les plans (1° et 2° cycle) du Secteur Rohrbach-Sarre ont été étudiés en 1932 et il suffit de déterminer ce qu'on pourra réaliser en 1° urgence.

Pour les nouveaux fronts du Nord, un projet d'ensemble a été dressé fin 1933, début 1934 par le Lt-Colonel Drecq prévoyant une sorte de nouvelle région fortifiée puissante avec une cinquantaine de casemates, 5 ouvrages d'artillerie, 1 ouvrage d'infanterie rien que pour le tronçon Valenciennes-Forêt de Trélon.

.../...

Réduits par le Commandement à un simple dispositif d'infanterie avant même le vote de la Loi, les projets sont discutés à la 54° réunion de la "CORF" (5 juillet 1934) et par réajustements de crédits entre éléments de fronts aboutissent aux réalisations effectives suivantes :

- Rohrbach-Sarre : 3 petits ouvrages d'infanterie et 9 casemates pour 55 millions au lieu de 43.
- Montmédy : 2 ouvrages d'artillerie (Vélosnes et Le Chenois), 2 petits ouvrages (La Ferté (28) - Thouelle) et 12 casemates (140 millions)
- Maubeuge : 4 petits ouvrages - 7 casemates
- Valenciennes : 1 petit ouvrage et 2 casemates

La priorité donnée à une puissance toute relative de Rohrbach et Montmédy a dû être compensée par les réductions opérées sur Maubeuge et surtout Valenciennes, où les tronçons de front mis en chantier sont trop courts et trop isolés pour présenter la moindre garantie d'autant plus qu'ils ont été établis selon un tracé différent des anciens fronts de Raismes et de Mormal.

---

(28) La marge de manoeuvre est si faible que dans plusieurs documents (893 2/4 S du 6.2.35 et tableau I du 14 novembre 1934 de la Chefferie de Longuyon) l'ouvrage de la Ferté est désigné sous forme de 2 casemates (Est et Ouest) avec puits, et la galerie de liaison prévue en 2° urgence seulement.
Ceci prouve que l'appelation de "petit ouvrage" qui lui a été donnée l'a été de façon pour le moins abusive.

.../...

On frise là l'incohérence et il est certain que faute de s'en tenir au tracé initial, il eût mieux valu ne rien faire du tout, quitte à affecter les crédits correspondants à renforcer autre chose.

Pourtant, à ces nouveaux fronts correspondent une architecture plus élaborée, une série de modèles de cuirassements dits "B" (Modèle 1934) où l'introduction du canon antichar de 25 mm est prévue dès l'origine : il en coûtera plus cher (de 30 à 50 % par unité, selon les estimations du PV de la 54° réunion) aussi cherche-t-on des palliatifs. La réutilisation, sous forme de "tourelle 2 armes mixtes", de 12 anciennes tourelles de 75 modèle 1905 laissées sans emploi par la Grande Guerre permet d'envisager une économie de 900.000 frs/pièce par rapport aux tourelles de mitrailleuses envisagées initialement. Judicieux certes, mais n'eût-il pas été préférable de leur laisser leurs canons de 75?

Tandis que démarrent les chantiers des nouveaux secteurs, dont les bétonnages seront terminés en 1936 et la mise en service interviendra en 1938, sur les "anciens fronts" l'activité se poursuit toujours.

Les réseaux de rails antichars viennent dérouler leur chenille d'acier continue autour des ouvrages et dans les intervalles pendant que les barrières levantes viennent couper les moindres routes, -les terrassements souterrains reprennent dans les gros ouvrages pour donner les locaux nécessaires aux grosses cellules des transformateurs-

.../...

A la frontière elle-même s'édifient les petits postes de gardes-mobiles, avec blockhaus, barrières, et dispositifs de mine chargés en permanence, sonnettes avancées du système et parade à une éventuelle attaque brusquée.

En arrière de la ligne de feu, les "casernements de sûreté", les cités-cadres sortent de terre, avec tout leur environnement de stands de tir, de dépôts d'explosifs et munitions, de terrains de manoeuvre. En plus de toutes ces améliorations, qui se poursuivront jusqu'à la déclaration de guerre qui en interrompra d'ailleurs une partie, les travaux de réparation et d'entretien ont déjà commencé dans les ouvrages -à peine livrés aux utilisateurs- Un peu partout des défauts d'étanchéité des enduits souterrains laissent filtrer des venues d'eau très gênantes : l'alerte de mars 1936 trouve le Métrich avec sa ventilation et ses câbles électriques démontés pour réfection, par entreprise spécialisée, des étanchéités des galeries.

L'année 1935 -dernière de l'existence de la "CORF"- voit s'achever les inondations des basses-Vosges -sans que s'arrête le moins du monde l'activité prévisionnelle des techniciens- En décembre, est dressé un nouveau programme d'amélioration pluriannuel pour le moins ambitieux. On y trouve répartis en 4 urgences, sur les années 1935, 36, 37 et "ultérieurement" les principaux postes suivants :

- inondations de la Nied Teting-Bischwald (10 + 6 millions)
- organisation des inondations défensives de la Trouée de la Sarre, entre les 2 régions fortifiées (Cappel -

.../...

Barst - Marienthal) y compris la construction de casemates et de 2 ouvrages d'artillerie (10 millions) en 4° urgence.

- transformation en ouvrages d'artillerie de Laudrefang (1 tourelle de 75 + 1 tourelle de 81 pour 30 millions en 3° urgence) du Haut Poirier, Coume, Rohrbach (1 tourelle de 75 à chacun + souterrain = 75 millions en 4° urgence) adjonction d'une tourelle de 81 au Kerfent (6 millions - 4° urgence),
- achèvement de la liaison souterraine de certains blocs isolés avec leurs ouvrages d'appartenance (Brehain, Téting, Bovenberg, Hoffen, Coume, etc...) : 2,5 millions (3° urgence),
- le montage de culasses semi-automatiques sur les canons de 75 32, la fourniture de rechanges, l'installation de réseaux d'alerte aux gaz,
- l'aménagement de prises d'air directes pour les centrales électriques (29) l'amélioration de la cheminée d'Anzeling, etc.... etc....

On arrive à un total général de 408 millions, mais c'est en fait le testament de la "CORF" : peu de postes en seront dotés jusqu'à 1939 sinon les inondations de la trouée de la Sarre (sans casemates ni ouvrages permanents) les réseaux d'alerte au gaz, et le bloc 9 de l'ouvrage d'Anzeling qui, étudié en 1937, n'était pas complétement terminé le 25 juin 1940 (30).

---

(29) on préférera en fait, remplacer certains types de moteurs.

(30) il restait à réceptionner la tourelle d'arme mixte et mortier de 50, et à réaliser les raccordements des échappements des gaz brûlés de l'usine.

.../...

La "CORF" s'est réunie une dernière fois le 11 mai 1935 (55° réunion). Réunion de clôture, où on a apuré les comptes en proposant une série de transferts de crédits et de réductions de façon à rester strictement dans le cadre du "compte spécial" : nivellement entre l'artillerie et le Génie, cession de campagne de 20.000 coups d'obus de 81 (sur 330.000), ajournements des monte-charges de blocs d'infanterie (malgré les risques d'accidents graves) etc...

Son rôle terminé, la "CORF" disparut à la fin de 1935, laissant les travaux se poursuivre sous la direction des régions militaires et particulièrement des 2 régions fortifiées.

11.- IV.- Les dépenses complémentaires (1935 - 1940)

Le prix de revient du système fortifié français de 1939 n'est pas constitué, loin de là, par les seules dépenses financées par les lois programmes de 1930 et de 1934, et gérées par la "CORF".

Dès leur livraison aux utilisateurs au fur et à mesure de leur achèvement (31) les organisations entraient ipsofacto dans le cadre des travaux d'entretien et d'amélioration exécutés sur les crédits N1 et NN1 du budget de fonctionnement de la Guerre.

---

(31) 1934-1935 pour les "anciens fronts", 37-38 pour les nouveaux.

.../...

D'autre part, à partir de 1935, la priorité donnée aux organisations plus légères pour prolonger les fronts "CORF" a nécessité un financement spécial.

La "CORF" n'ayant pas eu à en connaître, bien que les premières organisations "semi-permanentes" confiées aux régions militaires, datent de 1935 (c'est-à-dire du vivant même de la commission), il n'existe à peu près rien dans ses archives à ce sujet. On en sera donc réduit à des approximations, quant aux sommes allouées à ce titre de 1935 à 1940, sans parler des travaux exécutés Outre-Mer, à Bizerte et sur la Ligne Mareth.

Dans son étude (32) le Général P.E. Tournoux estime à 600 millions les sommes consacrées à la "fortification de campagne durable" de la Mer du Nord au Jura entre 1936 à Septembre 1939, sur 2,4 milliards consacrés, pendant le même laps de temps, à la totalité de nos fortifications.

Le Général cite, pour la frontière du Nord, 92 millions en 1936 et 42 prévus pour 1937. Pour la frontière belge, 14 millions en 1935-36, 12 à allouer en 1937. En 1939, selon une note de l'Etat-Major de l'armée (33), ce sont 332,5 millions qui sont mis à la disposition des régions frontières du Nord-Est pour leurs organisations défensives.

---

(32) "Défense des Frontières - Haut Commandement Gouvernement 1919-1939" N.E.L. 1960 - pages 267-269.

(33) Tournoux op. Cit. p. 316 note 9

.../...

Quant au Sud-Est, où dès l'origine l'emploi de la main d'oeuvre militaire a été planifiée comme un participant et non un expédient, et où la construction des ouvrages "CORF" s'est étalée sur un laps de temps plus long (34), ce sont 131 millions qui ont été accordés aux 14° et 15° Régions de 1937 à 1939 (35).

Chiffres fragmentaires, certes, mais en prenant le problème à l'envers, on constate que de 1935 à mai 1940 les "organisations de campagne durables" construites ou en construction se montent en gros à :

- 400 blockhaus STG à 500.000 F en moyenne = 200 millions
- 3000 petits blocs et divers à 100.000 F pièce = 300 millions

soit un total de 500 millions qu'il serait prudent de majorer de 50 % sinon plus pour tenir compte de ce qui a disparu entre 1940 et 1945 et n'a, de ce fait pu être recensé : fossés antichars type de campagne, réseaux de rails, inondations, tourelles par éléments etc... etc...., et de ce qui a été dépensé dans les organisations "CORF" hors compte spécial.

---

(34) L'ouvrage de plan Caval n'a été mis en chantier qu'en 1938. Nombre d'autres tels Restefond, La Valette, Crous, La Séréna etc... étaient inachevés en 1940.

(35) Général Humbert "La Défense des Alpes" - Revue Historique de l'Armée - 4° trimestre 1956.

.../...

Par contre les estimations allemandes de 1941 (36) portent sur 776 km de frontière organisée de Bâle à Dun-Kerque, à raison de 9 millions de francs/or le kilomètre, plus le front des Alpes, et aboutissant à un total de 10 milliards de Francs/or paraissent très exagérées.

Il semble donc prudent de s'en tenir aux données minimales suivantes :

- I° tranche	3.398 millions	(Loi de 1930)
- II° tranche	1.275 millions	(Loi de 1934)
- III° Divers 1935 - 1939	750 millions	
	5.423	# arrondi à 5,5 milliards

Encore ne s'agit-il que d'une estimation minimale, se rapportant aux organisations de la Métropole et de la Corse et il ne serait pas surprenant qu'une étude plus détaillée du 3° volet arrive à 6 milliards.

11.V.- Analyse critique de l'oeuvre : Causes et remèdes

Il est indéniable que les arguments avancés presqu'à l'origine pour justifier les premiers dépassements sont fondés. Le retard pris par des discussions stériles jusqu'en 1926 avait mis la "CORF" dans l'impossibilité d'étudier sérieusement son programme

(36)"Deukschrift über die franzosiche Landesbefestigung" ORH 1941 p. 47

.../...

et par voie de conséquence un budget qui fut amputé après avoir été défini à l'aveuglette.

A titre d'exemple, l'ouvrage du Simserhof -ensemble puissant dont seuls, finalement les fossés et coffres seront rejetés en 2° cycle- est estimé à 78,5 millions en Novembre 1930 dont 38 de construction seule, et, sans les 2 tourelles principales un moment ajournées.

Or, à peu près achevé en novembre 1934, il arrive au total impressionnant de 118.006.000 F (+ 70 %) et on arrivera en 1940 à près de 125 millions tout compris. Le Hochwald, véritable "monstre" est passé de 148 à près de 200 terminé. Métrich, de 96 à 127, Sœtrich de 54 à 86 ce que déplore amèrement le Chef de Bataillon Féger qui fut chargé de finir l'ouvrage (37). Rares sont les ouvrages de la 1° génération ("anciens fronts") dont la dépense est restée à peu près dans les limites de l'estimation comme c'est le cas pour le Galgenberg, chiffré le 16.1.31 à 42.400.000 F et facturé en 1935, sans ajournements, à 47.972.200 F. Par contre Anzeling a été estimé le 3 juin 1930 en 1° urgence à 100,8 millions et a coûté effectivement en Novembre 1934 121,375 - soit 20 % de plus- mais au prix de l'ajournement de 5 blocs sur 13, dont 1 observatoire et une tourelle de 75. On pourrait multiplier ces exemples pour tous les ouvrages.

---

(37) Chef de Bataillon Feger. "Exposé technique des Méthodes employées dans la construction d'un ouvrage de fortification" Etude inédite de 1939. Mais mal informé, le Commandant a pris comme base 29 millions, estimation initiale de la construction seule par la Direction de Metz.

.../...

Or, en raison des contraintes du carcan financier, la majorité des dépassements durent être compensés par des "ajournements".

La loi de 1934 n'ayant pris en compte qu'un solde final de 800 millions très inférieur au déficit réel. Au manque d'information initial dû à une étude trop rapide, se sont ajoutés, en cours d'exécution les difficultés dues au terrain, nombre de besoins nouveaux, résultant de l'évolution du contexte : c'est le cas de l'armement antichar (38), par exemple. Et il ne faudrait pas croire qu'en ajournant un organe ou un ensemble, on réalisait ipso facto l'économie du prix total de l'organe supprimé, car il faut alors remanier l'ensemble du dispositif pour pallier l'affaiblissement ou la discontinuité correspondante : par exemple, on peut citer l'obligation de construire des centrales électriques partout, après l'ajournement en 1933 de l'alimentation par l'arrière, réalisée finalement de 1936 à 1939.

Enfin, pour ne citer que des données simples, le mètre cube de béton, article de base, de 300 F en 1922 est passé à 500 F en 1926 et à 1.350 F en 1938, et le reste dans des proportions comparables.

*
* *

Compte tenu de ces déboires et sans parler des prolongements en "fortification de campagne durable" les fronts

---

(38) prix d'un canon de 47 mm Mle 34 : 78.000 F (estimé à 60.000 en 1931)

.../...

"CORF" présentent une valeur très différente, par rapport à ce qu'on voulait réaliser, selon les secteurs considérés. La densité de feux, critère de base, varie du maximum entre Rochonvillers et Anzeling à un minimum insuffisant d'Anzeling à la Nied et à fortiori Maubeuge-Valenciennes.

Etait-il possible d'atténuer cette disparité, voulue on le sait par le pouvoir lui-même ?

Sans vouloir réécrire l'histoire à postériori, ni mettre en cause, les options de l'Etat-Major de l'Armée, en restant dans le strict domaine technique, on est cependant frappé par un déséquilibre manifeste entre les premières réalisations grandioses du front central de la région fortifiée de Metz et le dénuement progressivement imposé aux ailes.

Si, deux blocs d'entrée en protection 4 étaient évidemment la solution idéale par ouvrage puissant, il est indéniable qu'une entrée mixte pouvait suffire en 1° urgence : c'est le cas de plusieurs ouvrages du Nord-Est, la généralité dans les Alpes et la solution adoptée par la Tchécoslovaquie sur les conseils de nos officiers. Or, les 18 entrées des hommes réalisées dans le Nord-Est (RFM et RFL) ont coûté, pièce, de 1,5 à 4,2 millions (1933) selon leur protection, soit un total approximatif de 57 millions, c'est-à-dire le prix de 5 blocs tourelles de 75/33 ou de 7 de 75 R 32 ou 9 de 81. -celles, précisément supprimées des P.O. du secteur Est-Nied.

.../...

D'autre part, et sous réserve de s'en tenir à des plans-types de blocs simplifiés (39), comportant en 1° urgence un accès direct de plain-pied, il eût été possible de garder en tourelles de 75 les 12 tourelles modèle 1905 transformées en tourelles d'arme mixte, plus les 3 tourelles signalées comme encore disponibles en 1938. Le matériel possédait, dès l'origine, de bonnes possibilités de tir contre le personnel et un pouvoir antichar valant bien celui du 25 modèle 34. Pour 1,4 millions pièce, prix de la modernisation du cuirassement (24.7.38), plus la dotation des munitions, on aurait pu doter 15 petits ouvrages d'un minimum de feux puissants.

Dans le même ordre d'idée, le réemploi (prévu par la CDF) des 4 tourelles tournantes de 155 court, d'avant 1914, encore disponibles en 1938 aurait permis, par exemple au Mont Agel, placé en retrait de la P.R. ou au Monte Grosso, de récupérer 2 tourelles de 75/33 et 1de 135 au profit d'un autre secteur : il ne s'agit pas là d'une vue de l'esprit, quand on sait le rôle joué en Juin 1940 par les vieilles tourelles de 155 Mougin 1877 du Fort de Barbonnet. Ce ne sont là que des éléments de réflexion, et il aurait alors fallu que la "CORF" disposât, avant toute réalisation, d'une vue d'ensemble détaillée des problèmes qui l'attendaient, au lieu de se laisser entraîner dans le cycle infernal des dépassements successifs.

---

(39) on a bien réalisé une casemate isolée avec mortiers de 81 mm (Hoffen) amorce d'un ouvrage 2° cycle.

.../...

Que dire de l'erreur invraisemblable commise en traçant en 1934, devant Maubeuge-Valenciennes un moignon de front rendant inutile les 2 tronçons réalisés en 1931 ? (Raismes et Mormal). Il est certain qu'avec les 120 millions (40) éparpillés sur 4 tronçons sans grande valeur individuelle, on aurait pu réaliser un seul élément de front plus long, plus cohérent et plus solide.

Enfin, nous nous risquerons pas à discuter de l'emploi qui fut fait des centaines de millions consacrés, à partir de 1935, aux organisations de pacotille qui prétendraient prolonger les fronts "CORF" et furent à peu près partout crevées dans la foulée par l'assaillant (41). A un emploi plus judicieux des crédits on peut cependant objecter qu'à l'époque considérée il était déjà trop tard pour mettre en chantier des ouvrages ou blocs style "CORF" qui auraient pu entrer en service avant 1939. Trop peu, Trop tard.....

---

(40) Forêt de Raismes : 14 millions - Mormal 16 millions - groupe d'Eth : 15 millions - Maubeuge ; de l'ordre de 60 à 70.

(41) Voir à ce sujet -sous réserve des prix de revient très discutables- les pages qu'y a consacré le Lt-Colonel Rocolle "Le béton a-t-il trahi" Editions Mirambeau page 11 à 15.

.../...

CONCLUSION

Au moment où s'ouvrait le deuxième conflit mondial, l'état militaire de la France présentait un curieux mélange de contrastes.

L'Armée de Terre -pour ne citer qu'elle- juxtaposait plus que coordonnait un ensemble disparate composé de blindés de qualité, d'une artillerie dont le matériel était en grande partie celui de 1918 -voire de l'après-guerre de 1870, et d'une infanterie à l'équipement hétéroclite-

Dans ce concert assez discordant, dont les déséquilibres internes et externes s'accroissent au fur et à mesure qu'on éloigne de 1918, l'organisation défensive des frontières, considérée dans son ensemble telle qu'elle existait, apparaît presque comme un miracle d'homogénéité et de continuité dans l'effort.

Encore faut-il pousser l'analyse jusqu'au bout : ce système était, en fait, la juxtaposition de deux éléments bien distincts trop vite assimilés l'un à l'autre. Tout d'abord une fortification permanente puissante, conçue au moment où l'éternel mouvement de bascule de notre pensée militaire la portait au pinacle, longuement mûrie, et réalisée avec une minutie et un sérieux hérités de la longue tradition des Ingénieurs Militaires Français. Limité dans son développement comme dans ses ambitions, la trilogie des deux régions fortifiées et de la défense des Alpes offrait une garantie de sécurité initiale très solide que les événements

.../...

devaient ultérieurement justifier, sans parler de solides possibilités de manoeuvre restées lettre morte (1). Ce résultat acquis pratiquement dès 1935, était le fruit de l'obstination et de la rigueur d'un petit groupe ayant poursuivi sa mission à travers huit années d'instabilité chronique d'un pays épuisé et inquiet. Il s'en faut, certes, que l'oeuvre de la "CORF" ne soit parfaite : il suffit de rappeler la différence de densité des divers fronts, imposée par l'affaissement financier du programme initial, les changements de tracé de la frontière du Nord, la multiplicité excessive de types de pièces ou de portes blindées, le non aboutissement de certaines solutions techniques (projecteurs, lance-flammes, mortiers sous cloches spéciales etc...). Mais ces griefs s'adressent, en fait, en premier chef aux Commanditaires responsables, Ministre et Etat-Major de l'Armée, émanations directes de l'Etat : la "CORF" ne fut jamais qu'un organe d'étude et d'exécution supérieur dont toutes les propositions furent sanctionnés par des décisions ministérielles. Or, la "CORF" avait eu à concrétiser une certaine conception de la défense définie par une première équipe de commandement et, sa mission accomplie, passait son oeuvre à une toute autre équipe, aux termes des années 1934-35 qui, sous bien des aspects, apparaissent comme les années charnières de l'entre deux guerres.

L'autre volet du système, conçu par cette nouvelle équipe, relève d'une véritable perversion de l'idée de fortification qui rappelle les Lignes des dernières campagnes du règne de Louis XIV.

---

(1) Après Sedan, l'Etat-Major Allemand vécut plusieurs jours d'angoisse, dans l'attente d'une puissante contre-attaque débouchant à l'abri du flanc gauche de la RFM. Hélas.....

Entreprise en 1935 au moment où la "CORF", qui aurait pu constituer un témoin gênant, disparaît à point nommé, cette fortification continue à bon marché va engloutir pendant près de cinq ans et de manière décousue des ressources matérielles et humaines considérables. Mais, ce qui est plus grave, l'ensemble de l'opinion publique, non avertie, s'installe dans le sentiment d'une sécurité trompeuse : pourquoi faire d'autres efforts ? A la mobilisation, l'armée s'installe derrièr la "Ligne Maginot" comme sur une ligne de blocus qui asphyxiera l'Allemagne, pendant qu'avec le temps, l'économie et nos alliés nous assureront la suprématie. Mais l'ennemi ne s'y trompe pas, et c'est au point le plus faible de cette "Ligne Maginot prolongée" qu'il frappe. Et, lorsqu'un pan entier de ce décor de théâtre s'effondre, à Sedan et à Monthermé, le 13 mai 1940, une immense déception étreint le pays, et ramène le balancier de notre pensée militaire à un sentiment de rejet de la fortification, aussi excessif que l' adulation qu'on lui portait en 1934.

Remise dans le fil de l'évolution historique de l'architecture militaire française, la fortification "CORF", apparaît, avec le recul dont nous disposons aujourd'hui, à la fois novatrice -voire futuriste- et traditionnelle- Par la géométrie des formes des blocs, le développement considérable de l'infrastructure souterraine, l'emploi systématique de l'électromécanique et du téléphone, elle annonce déjà la génération des ouvrages post-nucléaires. Il convient de souligner que les marges de sécurité adoptées permirent aux ouvrages, partout où la densité minimale de feux d'artillerie avait été respectée, de digérer sans

..../...

dommage toutes les innovations techniques apparues depuis leur construction, qu'il s'agisse du bombardier en piqué ou du canon à grande vitesse initiale. Par contre, lorsqu'on en analyse les éléments constitutifs, on ne peut que constater que la plupart d'entr'eux sont le développement d'éléments puisés dans les systèmes antérieurs et repris, après une critique rigoureuse, dans une combinaison nouvelle. Force est de reconnaître que l'organisation de la position de résistance de 1930 est bien plus la réplique améliorée de celle de nos places modernisées de 1910, que l'application des théories des années 1920.

Or, ce mélange de continuité prudente et d'audace prospective, mais raisonnée, reste un des traits spécifiques de l'Histoire de l'Architecture Militaire Française où chacun empruntait à celui qui l'avait précédé, ce qu'il contenait de meilleur.

Lorsqu'on se replace, maintenant, dans cette Europe des années 1930-1940, qui voit presque toutes les frontières politiques se doubler de semis de casemates et d'alignements de réseaux de barbelés, quelle conclusion tirer d'une comparaison avec les autres systèmes fortifiés ?

Pour obtenir pendant une durée limitée, la couverture face à l'ouest d'un plan d'opération bien défini, l'Allemagne entreprend à partir de 1936, en fait réellement 1938, le Westwall. Privée par le traité de Versailles des cadres techniques spécialisés, mais disposant d'un potentiel énorme mû par une volonté unique, elle adopte la seule formule compatible avec des délais très courts : la multiplication sur le terrain de petites unités simples et standardisées destinées à des troupes banalisées.

.../...

En moins d'un an, quinze mille blockhaus sortent du sol entre la Hollande et la Suisse. Fortification coûteuse en effectifs, condamnée à veillir vite car difficile à moderniser, mais qui, l'année suivante, remplit sa mission en dissuadant les éventuelles réactions françaises. Il y a là des leçons à tirer, en particulier, en matière d'organisation des chantiers. La valeur réelle du Westwall se situe certainement très en-dessous de la propagande tapageuse faite à son sujet, mais au-dessus des appréciations assez méprisantes portées après la guerre et, en tout état de cause, de la fortification de campagne dite "renforcée" édifiée en France après la disparition de la "CORF". Et la même opinion vaut pour l'Atlantikwall, auquel il faut reconnaître le mérite, même s'il fut rapidement crevé, d'avoir exigé des Alliés des préparatifs d'une ampleur jusque là inconnue.

Edifiée selon des schémas assez proches, la fortification italienne, très dispersée, tire l'essentiel de sa valeur de son implantation en site montagneux et des prodiges de camouflage réalisés par ses constructeurs ; pour le reste elle se caractérise par une extrême pauvreté de moyens, poussée jusqu'à l'emploi systématique de béton non armé, faute de ressources en acier.

Edifiée également par un pays faiblement industrialisé, la fortification grecque (2) reste dans la classe de la fortification de campagne 'en dur", mais les émergences actives de faible volume, bien adaptées au terrain rocheux des montagnes de Macédoine sont

---

(2) connue sous le nom de "Ligne Metaxas" (1936-40) prix de revient : 1,2 milliard de Drachmes.

.../...

groupées en points d'appui et reliées par galeries ou tranchées. Défendue par des gens résolus, cette fortification exigea de très durs combats avant de succomber.

Entreprise en 1931, le système fortifié russe devait ensuite se développer en plusieurs bandes linéaires successives, constituées de casemates d'infanterie ou d'artillerie, rappelant nos casemates STG. On trouve parfois des blocs groupés en ouvrage par un réseau de galeries souterraines ; appliquée à un terrain également plat, la fortification polonaise, présente beaucoup d'analogies avec son homologue russe, avec, en plus, un emploi accru des cloches fixes.

Ce curieux mélange d'inspirations françaises et allemandes était d'ailleurs en grande partie inachevé en 1940.

Quels que soient les perfectionnements qu'on y trouve, ces systèmes s'apparentent tous, peu ou prou, à la fortification semi-permanente. Il en va tout autrement en Belgique d'une part, en Tchécoslovaquie d'autre part.

La Belgique, forte depuis Brialmont d'une solide expérience de la fortification, avait voulu son propre système. Les quatre gros ensembles de la position fortifiée de Liège constituent avec leur infrastructure profonde, leur armement spécifique, leur technicité très poussée, des monuments du genre. L'erreur fut de les implanter trop loin les uns des autres, en ne les reliant que par une poussière d'organisations légères, les condamnant au rôle, révolu depuis longtemps, de forts d'arrêt isolés. En outre, l'effort s'est dispersé en une quantité de positions non liées et tournées en tous sens, pour des motifs politiques.

.../...

Enfin, calquée presque littéralement sur son aînée Française la fortification tchèque était en construction en 1938 et ne put jouer aucun rôle effectif. L'aggression allemande de 1938 survint un an et demi environ avant un achèvement qui aurait pu changer le cours des évènements : les allemands le reconnaissent volontiers, ce qui prouve que l'affaire des Sudètes, rien moins que fortuite, était le prétexte recherché pour gagner les Tchèques de vitesse.

Enfin, à la fois la première mise en chantier et de très loin la plus poussée au point de vue technologique du moins pour la partie "CORF", la fortification française était, en 1939, malgré les faiblesses résultant des ajournements successifs, un chef d'oeuvre de logique, de puissance et d'équilibre. Ses détracteurs ne peuvent nier le rôle dissuasif considérable qu'elle a joué jusqu'au bout d'une campagne dont elle eut l'amer honneur de tirer les derniers coups de canon (3). Malgré tout ce qui sépare le formidable rempart conçu en 1926 par la CDF et la réalisation tronquée laissée par la "CORF", force est bien de reconnaître que jamais, dans notre histoire militaire, le soldat français n'eut entre les mains un outil aussi sûr, aussi moderne et aussi efficace dans lequel il eût autant confiance. Dès juillet 1940, en pénétrant dans les ouvrages, les Allemands, dont Vauban se plaisait à dire "qu'ils sont extrémement curieux et ordinairement bon connaisseurs" (4) furent les premiers effarés.

---

(3) certains même après l'heure de l'Armistice, sur le front des Alpes

(4) lettre à Louvois, de Strasbourg 18 novembre 1681.

.../...

Encore aujourd'hui, quarante cinq ans après sa construction, sa visite provoque une impression profonde, due au contraste entre l'énormité de l'oeuvre et la minutie de ses détails. Aussi est-il juste de laisser le dernier mot à son meilleur chroniqueur, le Chef d'Escadron d'Artillerie Rodolphe, à la fois témoin et acteur de sa construction et de sa défense.

"Le Génie, arme si souvent critiquée, peut être fier du magnifique travail qu'il avait conçu et réalisé dans son béton et ses cuirassements. La Ligne Maginot n'a pas trompé ses défenseurs (5)

---

(5) "Combats dans la Ligne Maginot" p. 56 - Editions Ponsot - Paris 1948.

ANNEXE 1

ABREVIATIONS

des principaux termes usuels du texte
et des documents d'époque

En cas de double signification, se reporter au contexte

AC : antichar

AM : Arme mixte

AP : 1°/ Avant-poste
2°/ Antipersonnel

APx : Atelier de construction de Puteaux

B : Bloc (ex : B1, B2, BE etc...)

BAF : Bataillon Alpin de forteresse

BDR : Baudet-Donon-Roussel (Monte-charges)

C : Casemate

CEO : Compagnie d'équipage d'ouvrage

CEC : Compagnie d'équipage de casemate

CA : Corps d'Armée

CDF : Commission de défense des frontières

CHR : Compagnie Hors Rang

CLM : Compagnie Lilloise des Moteurs

CM : 1°/ Compagnie de Mitrailleuses
2°/ Compagnie mixte

CE : Compagnie d'Engins

CEZF : Commission d'études des zones fortifiées

CO : 1°/ Canon obusier
2°/ Oxyde de carbone

CORF : Commission d'organisation des régions fortifiées

ALVF : Artillerie Lourde sur voie ferrée

ALGP : Artillerie lourde à grande puissance

.../...

D : (forme -) abréviation de Desaleux - désigne la forme biogivale donnée à certains projectiles à grande portée : Balle D -

2°/ Divisions (Di, DB, DLM etc...)

DF : Défensive (grenade) DM : décision ministérielle

DT : Direction de Travaux (DTF : Direction de Travaux de Fortification)

E : entrée

EH : entrée des hommes - EM : 1/ Entrée des munitions
2/ Etat-Major (EMA - Etat-major de l'Armée
EMG - Etat-major du Général)

FA : fonte aciérée (pour les obus)

FM : fusil mitrailleur

GA : Groupe d'armées

GFM : Guetteur fusil mitrailleur (cloche de -)

GH : Ouvrage du Grand Hohekirkel - GM : Grand modèle

I : Infanterie ITTF : Inspection technique des Travaux de Fortification

IGGF : Insepction générale du Génie et des Fortification

JM : Jumelage de mitrailleuses (cloche -, Créneau -, etc...)

LB : lance-bombes (désignation d'origine du matériel de 135 mle 32)

LG : lance-grenades (désignation d'origine des matériels de 50 et 60mm) ex : cloche LG

LPR : Ligne principale de résistance

M : 1°/ Mitrailleuse (JM, CM, etc...)

2°/ Modèle : ex 75 M 32 MF = Maison forte

MV : moto-ventilateur

.../...

O : Observatoire — OC : Observatoire cuirassé

OF : Offensive (grenade -)

OE : Obus explosif

PA : Point d'appui — PR : position de résistance

PFL : Position fortifiée de Liège

PM : 1°/ Pistolet mitrailleur

2°/ Petit modèle

PO : 1°/ Poste d'observation

2°/ Petit ouvrage

RA : Régiment d'Artillerie (RAF : Régiment d'Artillerie de forteresse

RARF : Régiment d'Artillerie de Région fortifiée etc...)

R : Raccourci : (75 R Mle 32) - RIF : Régiment d'Infanterie de Forteresse

RF : Région fortifiée (en : RFL - de la Lauter, RFB - de Belfort, RFM - de Metz etc...)

RAP : Régiment d'Artillerie de Position

SD : Secteur défensif
SF : Secteur fortifié
} suivi de l'initiale du nom du Secteur (SFH, SFT, SFAM etc...)

SE : Sud-Est

SEMG : Service électromécanique du Génie

SGCM :: Société générale de construction mécanique

SMIM : Société des Moteurs à Gaz et Industrielle de mécanique

STG : Section technique du Génie

SW : Schneider-Westinghouse

T : Tourelle (T.2 AM : Tourelle 2 armes mixtes, TM = Tourelle de mitrailleuses etc.

.../...

V : Ventilateur

VB : Viven-Bessière (Tromblon lance-grenade à fusil)

VDP : Vision directe et périscopique (cloche observatoire)

VETRA : Société anonyme des véhicules et tracteurs électriques.

ANNEXE II

BIBLIOGRAPHIE

La fortification de 1918 à 1945

(documents et publications postérieures au 1.7.1940)

- Anonyme "La Bataille des Alpes - 1940" - Plaquette sans indication de date ni d'éditions

- Antherieu-Etienne : Grandeur et Sacrifice de la Ligne Maginot Editions Durassie 1962

- Armand-Masson Cl. : Ligne Maginot Bastion inutile Fasquelle Editeurs 1942

- Azeau Henri - La Guerre Franco-Italienne - Juin 1940 - Presses de la Cité - Paris 1967

- Beaurepaire (Cne P de.) A l'assaut de la ligne Siegfried - 1950

- BOULEY (Cal) - Une fortification éphémère : La Ligne Siegfried - Offenbourg 1947

- BOULEY (Gal) - Trois fortifications Imprimerie de l'EAG - 1953

- BRICE (Chef de Bataillon R.) - Les fortifications françaises modernes en 1940 (document d'étude ronéotypé à l'Inspection du Génie)

- BRUGE Roger - Faites sauter la Ligne Maginot - Fayard 1974

- BRUGE Roger - On a livré la Ligne Maginot - Fayard 1975

- BRUGE Roger - Offensive sur le Rhin - Fayard 1977

- CLAUDEL Louis - La ligne Maginot - Conception - Réalisation (Association St Maurice 1974)

.../...

- DESQUENES Remy - Le mur de l'Atlantique en Normandie - Les Batteries d'Artillerie Cotière Allemande - Bayeux - Editions Heimdal - 1975

- Etat-Major Français -

- Etat-Major Français - 18° Région - n° 2341/2 du 28.12.44 - Répertoire des types d'ouvrages de la Fortification permanente allemande (+ supplément n° 1)

(Traduction du catalogue allemand saisi lors de la retraite de 1944).

- Etat-Major Français - 2° Bureau - l'ATLANTIKWALL et les défenses de la côte méditerranéenne Française - Févr. 1944

- Etat-Major Français - Service Historique de l'Armée - "Guerre de 39-45 - Les Grandes Unités - Historiques Succincts Tome I et Tome III + Atlas - Paris - Imprimerie Nationale 1967

- Etat-Major Américain - Handbook on enemy Engineer équipement - Tome II -(8 juin 1944)-

- Etat-Major Américain - (Historical Division) - The Lorraine Campaign par Hugh M. Cole (Réédition 1968)

- Förster (Gal O.W.) Das Befestigungswesen - Rückblick und Auschau - Editions Kurt Wowinchkel 1960

- Humbert (Gal.J) - La Défense des Alpes - 1860-1914 et 1919-1939 dans Revue Historique de l'Armée 1956 n° 3 et 4

- Gamelin Paul - Le Mur de l'Atlantique - Les blockhaus de l'Illusoire Editions Daniel 1974.

.../...

- Gamelin Paul - La Forteresse St Nazaire -
Editions des Paludiers 1975

X - Gamelin Paul - OBJECTIF DOUVRES -
Autuer 1976
Auteur

- GENIE

- Génie - (Ecole Supérieure technique du.) - Cours de fortification "La fortification permanente jusqu'à la 2° Guerre Mondiale" par le Lt-Col. Guillot - 1949 - 1 vol. Texte + 1 Atlas

- Génie - (Ecole Supérieure technique du.) Matériel électromécanique de Fortification - Capitaine Ballet 1951

- Génie - Direction des Travaux du Génie de BADE "Historique et destruction de la forteresse d'Istein" - Imprim. Nationale 1949.

- Génie - Direction des Travaux du Génie de BADE "Démantèlement de la Ligne Siegfried - Documentation et Répertoire" (s.d.)

- Génie - (Revue du - Militaire) - passim

- GOUNELLE Cl. "Sedan - Mai 1940" - Presses de la Cité 1965

- LHOEST J.L. - "Les Paras Allemands au Canal Albert - Mai 1940"
Presses de la Cité 1964

X - Liss Ubrich "Westfront 1939-40 - Erimersingen des Feindbearbeiters in OKH" - Kurt Vowinckel 1959.
Erinnerungen

- MAINE LOMBARD Pierre - Ceux du Béton - Ligne Maginot dernier carré -
Editions Louvois S.D.

- MER (Gal) - La Bataille des Alpes - Revue Historique de l'Armée (1948 n° 1)

- MONTAGNE - (Gal) - La Bataille pour Nice et la Provence -
Editions des Arceaux 1952

.../...

- MORDAL Jacques - Les Poches de l'Atlantique - Presses de la Cité 1965

- NICOLAS (Chef de Bon R.) " Essai de classification des éléments constitutifs du dispositif fortifié italien établi à la frontière française "
Texte et planches - Juillet 1945 (dactylographie)

- PATRIDGE Colin - "HITLER'S ATLANTIKWALL" - D. PUBLICATIONS 1976

- PRETELAT (Gal) Le destin tragique de la Ligne Maginot - Berger Levrault 1950

- ROCOLLE (Lt-Col. P.) - Le Beton a-t-il trahi ? Historique de la Ligne Maginot et de la Ligne Mareth
Editions Mirambeau 1950

- ROCOLLE (Col Docteur en lettres) " 2000 ans de fortification française" Charles Lavauzelle - 1972 - 2 vol.

- RODOLPHE (Lt-Colonel R.) "Combats dans la Ligne Maginot" Editions Ponsot 1949
(+ réédition Suisse de la Brigade de Forteresse X).

- ST JERNFELT B. "Alerte sur le Mur de l'Atlantique" - Presses de la Cité 1961.

- TOURNOUX (Gal P.E.) "Défense des Frontières" - Haut Commandement - Gouvernement" Nouvelles Editions Latines 1960 -

- WALINE P. His.

ANNEXE III

SOURCES

- Ont été essentiellement utilisées pour la présente étude.

I.- Archives - Les Archives de l'Inspection du Génie (Dépôt au Château de Vincennes) et en particulier :

- les fonds de la C.D.F. et de la C.O.R.F.
- les procès-verbaux des 55 réunions de la C.O.R.F.
- Le fonds "Lemaître" (Documentation réunie par l'Ingénieur Général Lemaître)
- Le fonds du Service des Cuirassements
- Le fonds de l'I.T.T.F. etc....

- Archives de la S.T.B.F.T. (en particulier Archives de la "Festungsdienstelle Pirmasens")
- Les Archives de la Direction des Travaux du Génie de METZ (dépôt de Thionville)

en particulier les fonds provenant des Anciennes Directions de METZ-Est et de METZ-Ouest et de la Chefferie de fortification de THIONVILLE.

- les Archives de l'Arrondissement des Travaux de VERDUN (anciennes archives de la Chefferie de fortification de LONGUYON)
- les Archives de la Direction des Travaux de STRASBOURG (anciennes archives de la Direction de fortification de STRASBOURG et des Chefferies Subordonnées)
- les Archives de l'Arrondissement des Travaux du Génie de MULHOUSE
- Les Archives de la Direction de Travaux de NICE
- Les Archives de l'Arrondissement des Travaux du Génie de BRIANÇON

.../...

- Les Archives des Directions de Travaux de LILLE, LAON et de l'Arrondissement de MEZIERES

- Les Archives personnels de l'auteur (relevés, notes et photographies prises depuis 1952)

Pour plus de commodité, on a utilisé, pour le repérage, les numéros d'origine des documents.

II.- Documents imprimés antérieurs à 1940 (autres que les notices et règlements) voir liste jointe

III.- Notice et Règlements techniques (voir répectoire joint).

Documents Imprimés antérieurs à Juin 1940 - Consacrés à la Fortification

Génie : Cours de Fortification de l'Ecole d'Application de l'Artillerie et du Génie de Fontainebleau (1870-1912) en particulier la série de cours du Cdt Delair (1882) du cours sur les cuirassements du Capitaine Simoutre 1890 etc... (Lithographie de l'Ecole)

: Cours de Fortification de l'Ecole Militaire et d'Application du Génie (Cdt Frossard, Cne Tournoux, Cdt Montigny, Cne Drecq etc...) et, en particulier "Les Formes Techniques de la fortification actuelle" par le Lt-Col. Lazard (DA2 - DB) 1 vol. de texte + Atlas - 1932

Etat-Major Français - GOG - EMG - 2° Bureau n° 430/2/FT du 28.9.39
Note sur l'organisation des positions fortifiées allemandes
- GA2 - 2° Bureau - Ligne Siegfried - types d'ouvrages - Berger Levrault 1939

Etat-Major Allemand - OKH "Die Französiche Landesbefestigung (n° 1260/40 Geh.) 1.4.1940
- cartes renseignées au 1/50.000° des organisations Françaises.

Sources :	Répertoire des notices et règlements techniques (par ordre alphabétique des rubriques et ordre chronologique dans chaque rubrique)
	I.- Alimentation en eau
8 mars 1929 (DM 10227 2/4)	Notice provisoire, destinée à guider les services locaux du Génie pour l'aménagement des réservoirs d'eau des ouvrages fortifiés.
19 janvier 1933	Note relative à l'installation des réservoirs d'eau des ouvrages fortifiés.
17 novembre 1938 (DM 13255 2/4 S)	Notice provisoire sur l'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées des ouvrages de la fortification permanente.
	II.- Aménagements intérieurs
14 mai 1930 (DM n°1189.2/4S)	Notice sur les installations intérieures des galeries de communication (abrogée par notice n° 7537.2 /4 S du 20.11.1934)
8 avril 1931	Additif rectificatif n° 1 à -d°-
11 avril 1933	Rectificatif n° 2 à -d°-
3 juin 1930 (DM 1349 2/4 S)	Note au sujet de la fermeture provisoire des organes de la fortification.
9 juin 1931 (DM 1966 2/4 S)	Instruction relative aux aménagements à prévoir dans les ouvrages de fortification permanente.
20 janvier 1932 (DM 164.2/4 S)	Additif rectificatif n° 1 à -d°-
28 octobre 1932 (DM 4736 2/4 S)	Additif n° 2 à -d°-
20 juin 1933 (AM 4907 S.G.4)	Additif n° 3 à -d°-
19 décembre 1933 (DM 6826 2/4 S)	Additif rectificatif n° 4 à -d°-
6 avril 1934 (DM 2186 2/4 S)	Additif n° 5 à -d°-
2 octobre 1936 (DM 7548 2/4 S)	Additif n° 6 à -d°-
20 janvier 1932	Annexe 1 à -d°-

.../...

11 février 1933 (DM 3753 2/4 S)	Notice relative aux locaux de commandement à créer à l'intérieur des ouvrages du Nord-Est.	
19 avril 1933 (DM 1784 2/4 S)	Rectificatif n° 1 à -d°-	
19 avril 1933 (DM 1786 2/4 S)	Notice relative aux locaux de commandement à prévoir dans les ouvrages du Sud-Est.	
2 septembre 1933 (DM 5028 2/4 S)	Note au sujet des locaux à organiser en première urgence pour le service de l'Intendance et pour le service de Santé dans les casernements des ouvrages.	
12 décembre 1936	Modificatif n° 1 à -d°-	
5 février 1934 (DM 705.2/4 S)	Notice relative à l'aménagement des infirmeries dans les ouvrages de fortification.	
27 octobre 1936	Modificatif n° 1 à la notice -d°-	
9 avril 1937	Modificatif n° 2 à la notice -d°-	
20 novembre 1934 (DM 7537 2/4 S)	Notice sur les installations intérieures des galeries de communication	Génie
Avril 1935	Mémento sur la tourelle de mitrailleuses (1° et 2° partie)	
6 novembre 1936	Notice concernant l'aménagement d'une casemate armée de 75 modèle 1929	
19 mars 1937	Instruction concernant la réalisation de l'aménagement d'une tourelle armée de matériels de 135 Mle 32 (+ modificatif n° 1 du 22 juillet 1937).	
21 mars 1938 (DM 3129 2/4 S)	Notice relative à la luttre contre le bruit dans les ouvrages fortifiés.	
21 mars 1938 (DM 3702 2/4 S)	Note relative aux portes métalliques étanches à mettre en place à l'intérieur des organes de la fortification permanente.	

.../...

21 avril 1939 (DM 5560 2/4 S)	Note relative à l'aménagement de l'éclairage et du chauffage des blessés dans les infirmeries des ouvrages de la fortification dotés d'un service chirurgical actif.
	Note sur la protection rapide contre le souffle des organes de la fortification permanente.
	III.- Armement
1906 (31 mars 1906)	Règlement de manoeuvre de l'artillerie à pied. Service des canons sous tourelle et casemate. Titres I, II III (155 long sous tourelle et casemate)
30 avril 1908	Instruction sur le démontage, le remontage, l'entretien et le fonctionnement de l'affût pour canon de 47 modèle 1902 (Marine).
1911 (28 septembre 1911)	Règlement de manoeuvre de l'artillerie à pied. Service des canons sous tourelle et casemate. Titre VI, VII et VIII (75 sous tourelle et casemate - mitrailleuse - modèle 1900 sous tourelle)
18 mars 1912	Notice descriptive du matériel de 155 raccourci sous tourelle - 1° et 2° partie.
Décembre 1918	Règlement de manoeuvre des matériels allemands - Artillerie à pied - titre 1 - Service du canon de 10 cm sous tourelle. (Traduction du règlement allemand du 16 juin 1904)
Janvier 1919	-d°- titre 2 - Obusier de 15 cm sous tourelle (Mle 93 et 95) (traduction des règlements allemands du 14 juin 1906)
(12 oct. 1928)	Règlement de manoeuvre de l'Artillerie - Première partie - Titre Vz - Description et entretien des matériels et des munitions de 15 cm et de 10 cm ex-allemands sous tourelles (Imprimerie Nationale 1933)

.../...

6 décembre 1932	Notice provisoire sur le fonctionnement du Service dans les casemates d'infanterie de Région fortifiée	
25 déc. 1933	Modificatif n° 1 à -d°-	
11 juillet 1932	Notice relative à la description et à l'entretien du canon-obusier de casemate Mle 1929	
5 octobre 1932	Modificatif n° 1 à la notice -d°-	
13 mai 1933	Notice relative à la description et à l'entretien de la masse oscillante double de 135 Mle 32 de tourelle	Artil.
5 janvier 1935	Rectificatif n° 1 à -d°-	
5 sept. 1933	Tables de tir provisoires du canon ex-allemand de 10 cm T ou TK	
7 janvier 1935	Note relative aux données numériques et aux éléments constitutifs des casemates pour armer automatiques et engins antichars.	
7 juin 1935	Notice relative à la description et à l'entretien de la masse oscillante double de 75 mle 1933 de tourelle + annexe 1 du 4 octobre 1938.	Artil.
7 janvier 1935	Additif n° 1 à la note -d°-	
25 juin 1935	Rectificatif à l'additif ci-dessus	
8 juillet 1935	Rectificatif n° 1 à la note -d°-	
3 juin 1937 (DM 5330 2/4 S)	Rectificatif n° 2 " "	
9 août 1938	Modificatif n° 1 au rectificatif n° 2 du 3 juin 1937 à la note -d°-	
1935	Notice provisoire sur le fonctionnement du service dans la tourelle de mitrailleuse	Infanterie

.../...

Novembre 1935	Notice relative à la description et à l'entretien du matériel de 75 de casemate modèle 1929 (modif. n° 1)	Artillerie
8 Novembre 1935	Matériel de 81 mle 32 de casemate.. Notice relative à la description et à l'entretien du matériel	Artillerie
4 mars 1936	Notice relative à la description et à l'entretien du matériel de 37 de casemate Modèle 34.	
20 mai 1936	Notice sommaire et provisoire pour le tir de la munition F.A. Mle 32 dans le matériel de 81 Mle 1932 de casemate ou de tourelle.	
11 juin 1936	Instruction sur la façon de mettre éventuellement hors d'état de tirer l'armement individuel et collectif.	
15 juin 1936	Notice relative à la description et à l'entretien de la masse oscillante double de 75 R Mle 32 de tourelle	
23 juillet 1936	Notice relative à la description et à l'entretien du matériel de 75 R Mle 1932 de casemate et de coffre de contrescarpe.	
29 juillet 1936	Instruction sur l'entretien et la réparation des matériels du Service de l'Artillerie des régions fortifiées et des Places Fortes.	
24 septembre 1936	Notice relative à la description et à l'entretien des mortiers de 81 Mle 32 de tourelle	Artillerie
4 mars 1937	Note concernant les tirs d'épreuve à faire subir aux matériels d'artillerie et aux matériels d'armement d'infanterie des régions fortifiées et des places fortes.	

.../...

23 avril 1937	Notice relative au démontage, au remontage, au fonctionnement et à l'entretien des matériels de 47 et 65 mm provenant de la Marine (Matériel des intervalles)	Artillerie
16 juin 1937	Notice relative à la description et à l'entretien du matériel de 47 de casemate Mle 1934	Artillerie
12 aout 1937	Notice provisoire sur l'armement en service dans les casemates d'infanterie de R.F.	Infanterie
S.D.	Note sur le matériel mixte sous cloche type B.	Infanterie
S.D.	Notice technique sur la mitrailleuse de 13,2 antichars sous casemate	Infanterie
S.D.	Mémento sur le jumelage de mitrailleuses 1931 F	
29 décembre 1937	Notice relative à la description et à l'entretien de la culasse semi-automatique Mle 1933 pour bouches à feu de 75 des régions fortifiées	Artillerie
6 mai 1938	Notice relative à la construction de chambres à sable transportable pour l'exécution des tirs d'épreuve des armes automatiques de la fortification	
19 mai 1938 (DM 5618 2/4 S)	Notice relative à l'installation et à l'utilisation d'un dispositif de tir décalé pour jumelage de mitrailleuses sous casemate.	
7 novembre 1938	Tables de tir des matériels de 81 mle 1932 de casemate et de tourelle	
23 février 1939 (DM 02231 2/4 S)	Notice relative à la tourelle démontable pour mitrailleuses (Mles 35 et 37).	Génie
4 mars 1939	Notice provisoire sur les matériels de 47 et de 37 de casemate modèle 34	Infanterie

.../...

BLOCS - CASEMATES - BLOCKHAUS - ABRIS

11 octobre 1929	Notice sur les types de casemates de mitrailleuses destinées à la défense du Rhin.	Génie
27 décembre 1929 (DM 2817 2/4 S)	Notice relative à l'établissement d'abris pour les réserves locales	Génie
12 février 1930 (DM 353 2/4 S)	Instruction relative à l'établissement des casemates pour mortier de 81.	
14 mars 1930 (DM 665.2/4 S)	Instruction relative à l'établissement des observatoires de commandement.	Génie
23 juillet 1930 (DM 1782 2/4 S)	Instruction relative à l'établissement d'une casemate de mitrailleuses à flanquement simple.	Génie
29 juillet 1930	Rectificatif	
2 février 1931	Rectificatif à -d°-	
1° juillet 1931	Annexe 1 à -d°-	
3 juin 1936	Additif n° 1 du 3 juin 1936 à -d°-	
11 août 1930 (DM 1938 2/4 S)	Notice relative à l'organisation défensive des galeries souterraines des ouvrages de fortification	
31 juillet 1931	Rectification n° 1	
26 septembre 1936	Additif n° 1	
14 août 1930 (DM 1960 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des tourelles cuirassées armées des 2 lance-bombes de 135 mm	
22 Juin 1931	Rectificatif n° 1 à -d°-	
12 septembre 1930 (DM 2167. 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des tourelles cuirassées à éclipse pour un jumelage de mitrailleuse	
21 juillet 1932	Rectification n° 1 à -d°-	

.../...

13 novembre 1930 (DM 2596 2/4 S)	Notice provisoire relative à l'organisation des tourelles cuirassées armées de deux mortiers de 81	
22 janvier 1932 (DM 232 2/4 S)	Notice provisoire relative à l'organisation des tourelles cuirassées armées de 2 obusiers de 75	Artil. Génie
28 janvier 1931 (DM 342 2/4 S)	Instruction relative à l'organisation des casemates munies de cloches cuirassées pour mitrailleuses	Génie
5 mars 1931 (DM 818 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des casemates de mitrailleuses du type Nord	Génie
13 mars 1931 (DM 931 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des blockhaus des zones de destructions	Génie
13 mars 1931 (DM 923 2/4 S)	Notice relative aux aménagements des casemates de mitrailleuses de la berge du Rhin	Génie
22 mai 1931 (DM 1750/2/4 S)	Notice relative à l'organisation des casemates pour pièces de flanquement en terrain moyennement accidenté.	Artil. Génie
25 janvier 1932 (DM 255 2/4 S)	Additif n° 1 à la notice -d°-	
23 avril 1932 (DM 1677 2/4 S)	Rectificatif n° 1 à la notice -d°-	
31 août 1931 (DM 3057 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des casemates pour pièces de 75 en pays de montagne	Génie
21 octobre 1931 (DM 3590 2/4 S)	Notice relative à la construction des abris-cavernes pour réserves locales destinés aux organisations défensives du Sud-Est	Génie
23 avril 1932 (DM 1678 2/4 S)	Notice relative à l'aménagement des casemates de mitrailleuses des régions fortifiées en vue du tir de la mitrailleuse Hotchkiss.	
25 avril 1932 (DM 1682 2/4 S)	Notice relative à l'établissement des coffres de contrescarpe	Artil. Génie

.../...

2 juin 1932 (DM 2329 2/4 S)	Notice provisoire relative à l'organisation des tourelles cuirassées armées de deux canons de 75 R modèle 1932	Artil. Génie
13 juillet 1932	Note au sujet des entrées des munitions des ouvrages (à annexer à la note du 11.8.1930).	
11 septembre 1934 (5961 2/4 S)	Notice relative à l'organisation et à la construction des entrées mixtes pour les hommes et pour les munitions dans les ouvrages de fortification.	Génie ITTF
11 mars 1935 (DM 1750 2/4 S)	Notice technique d'un blockhaus défensif destiné au flanquement d'un barrage léger établi sur les voies d'accès des frontières.	Génie
14 janvier 1936 et 29 mai 1936	Instruction technique pour l'exécution des travaux d'organisation du terrain par main d'oeuvre militaire dans la région fortifiée de Metz en 1936.	Génie/ RFM
25 mai 1936 (DM 4152 2/4 S)	Notice descriptive d'un abri bétonné pour canon semi-automatique Hotchkiss de 25 mm	Génie
25 mai 1936 (DM 4152/2/4 S)	Notice descriptive d'un abri bétonné pour canon antichar de 47 mm de Marine	Génie
28 mai 1936	Blockhaus construit par main d'oeuvre militaire	
14 décembre 1936 (DM 9658 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des casemates pour mitrailleuses à flanquement simple à créneaux décalés	Génie
30 décembre 1936 (AM 3752 3/EMA)	Notice provisoire sur l'organisation de casemates réduites pour 2 canons de 75 modèle 1897-1933	
25 août 1937 (DM 3115 2/4 S)	Modificatif n° 1 à -d°-	
26 janvier 1937 (DM 229 3/EMAP)	Notice provisoire descriptive d'un blockhaus double pour canons anti-chars de campagne et mitrailleuse Hotchkiss.	
3 février 1937 (DM 482 10/EMA)	Notice provisoire descriptive d'une casemate frontale réduite pour canon de 155 GPF.	

.../...

8 février 1937 (DM 536.10/EMA)	Notice provisoire descriptive d'une casemate frontale réduite pour canon de 145-155 modèle 1916
8 février 1937 (DM 536.10/EMA)	Notice provisoire descriptive d'une casemate frontale réduite pour canon de 155 court modèle 1917
2 mars 1937 (N° 596/S)	Instruction technique pour l'exécution des travaux d'organisation du terrain par main d'oeuvre militaire dans la région fortifiée de Metz en 1937.
Décembre 1938	Directives techniques pour le renforcement des organisations défensives (travaux à exécuter en 1939)
29 décembre 1938 (AM 3 P I/EMA)	Note provisoire relative à l'organisation de blockhaus de flanquement pour mitrailleuses Hotchkiss et armes antichars de campagne.
19 janvier 1939 (AM 02.22.3/EMA)	Note provisoire relative à l'organisation d'abris bétonnés.
30 juillet 1939 (DM 1641 2/4 S)	Instruction relative à l'établissement d'une casemate de mitrailleuses à flanquement simple.
4 octobre 1939 (DM 1111 2/4 S)	Note provisoire relative à l'organisation d'ouvrages bétonnés de fortification de campagne renforcés. Album de planches joint.
15 octobre 1939	Album de planches d'ouvrages S.T.G.
15 avril 1940	Album n° 1 de planches joint à la note relative à l'organisation d'ouvrages bétonnés de fortification de campagne (note jointe).
19 avril 1940	Note relative aux dossiers fournis pour l'exécution des blockhaus. Note relative à la mise d'artillerie sous casemate dans les secteurs fortifiés ou défensifs.

.../...

CAMOUFLAGE

6 mars 1930 (DM 599.2/4 S)	Notice provisoire sur le camouflage des travaux de fortification
30 juin 1933 (AM 4053 2/4 S)	Notice destinée à guider les services locaux pour le camouflage des ouvrages de la fortification permanente.
21 octobre 1936 (DM 8039 2/4 S)	Note relative au camouflage des bouches à feu des casemates de 75 modèle 29
6 décembre 1938 (DM 13996 2/4)	Instruction provisoire sur le camouflage des ouvrages de la fortification permanente.
19 avril 1940	Note concernant la réduction de la visibilité des embrasures des ouvrages de la fortification.

.../...

CONSTRUCTION

(Béton - Travaux souterrains)

4 Février 1898		
17 Mai 1907		
3 Mai 1910		
8 Août 1899		
10 Juin 1929	Instruction relative à l'emploi du béton dans la construction des ouvrages de fortification permanente.	Génie
27 Novembre 1929 (D.M. 46883 2/4S	Additif n° 1 à d°	"
27 Mars 1931 (D.M. 1097 2/4)	Additif et rectificatif n° 2 à d°	"
3 Août 1931 (D.M. 26972 2/4)	Additif n° 3 à d°	"
7 Novembre 1932 (D.M. 4826 2/4)	Additif n° 4	"
25 Juin 1929	Rapport de délégation relatif à la pénétration des projectiles (7 annexes)	
23 Juillet 1929 (D.M. 1570 2/4S)	Notice relative à la construction des galeries souterraines des ouvrages de fortification	
3 Mars 1930 (D.M. 565 2/4S)	Additif n° 1 à la note d°-	
23 Avril 1930 (D.M. 1002 2/4)	Notice provisoire relative à la construction d'un casernement souterrain dans un ouvrage puissant	
3 Août 1931	Annexe n° 1 à d° Annexe n° 2 à d°	
3 Mai 1930	Note relative aux avant-projets des ouvrages de fortification des Alpes	

.../...

3 Août 1931 (D.M. 2731/2/4S)	Notice relative à la construction d'un casernement réduit dans un ensemble	Génie
19 Mai 1932	Notice provisoire au sujet de l'étanchéité des locaux souterrains de la fortification	"
9 Janvier 1933 (D.M. 96 S/4)	Instruction pour l'exécution des travaux par main-d'oeuvre militaire dans les Alpes en 1933	
27 Avril 1933 (D.M. 10667/S/4)	Note au sujet de l'étanchéité des locaux souterrains de la fortification	
4 Décembre 1934 (D.M. 7948 2/4S)	Note relative à la construction des puits et fosses de monte-charges dans les ouvrages de fortification	Génie
27 Décembre 1934	Rectificatif n° 1 à d°	
1er Avril 1936	Additif n° 1 à d°	
9 Avril 1937	Modificatif n° 2 à d°	
11 Février 1937 (D.M. 1271 S/4)	Additif n° 2 à d°	
7 Avril 1936 (D.M. 11460 S/4)	Note relative aux résistances limites à admettre pour le béton dans les projets d'ouvrages en béton armé et au contrôle effectif de ces résistances	
14 Mars 1937 (D.M. 15158 S/4)	Notice concernant l'établissement de revêtements bétonnés spéciaux	Génie
18 Mars 1938	Additif et rectificatif à d°	
2 Juin 1937 (D.M. 5237 S/4S)	Notice au sujet de l'étanchéité dans les locaux souterrains de la fortification	Génie
21 Septembre 1939 N° 1102 S	Note sur la confection du béton par les troupes de toutes armes (mise à jour le 10.5.1940)	Génie
30 Décembre 1939 (D.M. 10952 S/4)	Note sur la réparation des ouvrages bétonnés	

.../...

ELECTROMECANIQUE

(Electricité - Chauffage - Ventilation)
sauf transmissions et manutention

7 Mai 1929	Notice sur le groupe électrogène Renée de 1,5 KW à C.C.	
16 Juillet 1930 (D.M. 1704 2/4S)	Instruction relative à l'alimentation en énergie électrique des ouvrages de fortification permanente.	
18 Juin 1931	Rectificatif à d°	
28 Décembre 1931 D.M. 4577 2/4S	Note relative à l'entrée des câbles d'énergie électrique et des câbles de transmission dans les ouvrages desservis par une communication souterraine.	
5 Février 1932	Marchés de travaux d'installation de la ventilation et éventuellement du chauffage dans les ouvrages de fortification	
18 Août 1932	Rectificatif à d°	
20 Juin 1933 A.M. 4907 SG/4	2ème rectificatif	
12 Septembre 1932 D.M. 24384	Note relative aux installations électriques à réaliser dans les établissements militaires	
6 Décembre 1932	Notice provisoire sur le fonctionnement de la ventilation, de l'énergie électrique et de l'éclairage des ouvrages de la région fortifiée	EMA
25 Décembre 1933	Notice provisoire sur les installations électromécaniques des ouvrages de fortification	Génie
17 Février 1934	Instruction des mécaniciens de casemate (cours des Instructeurs Régimentaires - R.F.L. - 23° R.I.F. - 1° B^{on})	RFL
28 Février 1934 (DM 5000 2/4)	Note sur les modérateurs de pression	
9 Avril 1934	Projet de notice provisoire sur le fonctionnement de la ventilation, de l'énergie électrique, du Service Z, de l'éclairage des casemates d'infanterie isolées	Génie

.../...

3 Décembre 1934 (DM 7902 2/4S)	Notice relative à l'entrée des câbles d'énergie électrique et des câbles téléphoniques dans les ouvrages	Génie
6 Janvier 1935	1er rectificatif à d° (DM 2709/2/4S)	
7 Janvier 1935 AM 106 2/4S)	Instruction relative à l'organisation de l'éclairage général de secours à l'intérieur des ensembles et ouvrages de fortification autres que les casemates isolées	
2 Août 1935 DM 6226 2/4S	1er rectificatif à la notice ci-dessus	
Février 1935	Les installations électromécaniques des ouvrages fortifiés et leur emploi par les troupes d'infanterie et d'artillerie	
23 Mars 1936 AM 2247 2/4 S	Notice descriptive d'une installation de chauffage dans les casemates dotées d'un poste de garde ou d'une garnison	
18 Juin 1936 AM 4888 2/4S	Instruction relative à l'organisation de l'éclairage normal et de l'éclairage de secours à l'intérieur des ouvrages de la fortification	
9 Avril 1938 AM 3279 2/4S	Additif n° 1 à d°	
25 Juin 1936 DM 5085 2/4S	Notice sur les installations d'éclairage des locaux de commandement et des locaux dépendant des observatoires	
26 Septembre 36 DM 7406 2/4S	Note relative à l'installation dans les entrées des ouvrages de locaux pour la désinfection des gazés	
26 Novembre 36	Instruction provisoire sur la visite et la vérification des dispositifs filtrants (type 1000 m3/h) des ouvrages des Régions fortifiées	
Avril 1937	Modificatif n° 1 à d°	
30 Novembre 36 (DM 34572 2/4)	Notice destinée à faciliter l'examen des projets d'installation de protection contre les gaz à l'intérieur des abris de défense passive	

.../...

Avril 1937	Notice provisoire sur les cuisines électriques installées dans les ouvrages de fortification (Capitaine PETIT - 2° R.G.)	
3 Juin 1937	Note relative à la protection des orifices et des gaines de ventilation et d'évacuation des gaz et des fumées dans les ouvrages de la fortification	
13 Juillet 37 DM 6762 2/4S	Instruction sur les essais de ventilation dans les ouvrages de la fortification	
18 Août 1937	Notice sur l'installation des projecteurs de casemate	Génie
17 Décembre 37	Note relative à la création de prises d'air supplémentaires dans les ouvrages de fortification	
17 Décembre 37 (DM 12224 2/4S)	Note relative au calcul des pertes de charge dans les puits et galeries des prises d'air supplémentaires	
22 Décembre 37 (12230 2/4S)	Petit guide pour la conduite en temps de paix de la ventilation à l'intérieur des ouvrages de la fortification	
2 Février 1938	Notice à l'usage des Officiers chargés des visites techniques des matériels électromécaniques des régions fortifiées	
7 Février 1938	Instruction provisoire sur le matériel en service dans les casemates d'Infanterie de région fortifiée	
26 Août 1938	Note relative aux dispositifs à installer dans les ouvrages de la fortification permanente pour la mesure de la surpression et le contrôle sommaire des boîtes filtrantes	
20 Septembre 38 DM 10929 2/4S	Instruction provisoire sur les manoeuvres et visites périodiques des usines des ouvrages de fortification	
4 Novembre 1938 DM 12742 2/4S	Instruction relative à la climatisation des ouvrages de la fortification	
-d°-	Erratum à d°	
-d°-	Additif n° 1 à d°	

.../...

4 Novembre 1938 DM 12742 2/4S	Instruction relative à la climatisation des ouvrages de la fortification - Additif n° 2 - Note concernant l'installation d'appareils échangeurs permettant l'utilisation des réseaux de climatisation des ouvrages de la fortification pour assurer éventuellement le refroidissement de l'eau de circulation des groupes électrogènes
28 Novembre 38	Note sur l'emploi des appareils de mesure de ventilation
24 Décembre 38	Note relative aux améliorations à apporter à la ventilation des cuisines et des latrines de la caserne dans les ouvrages de fortification
4 Janvier 1939 8.4/EMA	Instruction relative à l'organisation et au fonctionnement du service électrique aux Armées
24 Février 1939 5757 3/EMA	Instruction sur la protection contre les gaz dans les ouvrages des secteurs fortifiés
8 Avril 1940	Note au sujet des précautions à prendre pour l'installation dans les locaux souterrains de groupes motocompresseurs à moteur DIESEL Notice annexe sur la manoeuvre de la ventilation de la casemate Notice provisoire d'entretien du monte-charge de 420 kgs
1957	Fortification du N.E. Installations électromécaniques (cours à l'usage des gradés électromécaniciens) Capitaine VENDEWATTYNE, 2° R.G./1° B.E.M.
S.D.	Guide de conduite et d'entretien des moteurs DIESEL SULZER type DD et KD 22
S.D.	Instruction pour le service des moteurs DIESEL SGCM GV 33 et GV 42

.../...

FONCTIONNEMENT (et Service)

4 Février 1899	Instruction générale du 4 Février 1899 sur la Guerre de Siège	
1902	Projet d'instruction pratique sur le Service du Génie dans la Guerre de Siège	
11 Avril 1906	Instruction pratique provisoire sur le Service du Génie dans la Guerre de Siège	
1914	Annexe provisoire à d°	
30 Juillet 1909	Instruction générale du 30 Juillet 1909 sur la Guerre de Siège	
1913	Instruction sur le Service du Pionnier dans la Guerre de Siège (traduction du Règlement allemand)	Ministère Guerre
Juin 1915	Enseignements tirés de la guerre relatifs à la fortification de campagne (document allemand traduit)	-d°-
6 Décembre 1932	Notice provisoire sur le fonctionnement du Service dans les casemates d'infanterie de région fortifiée	
25 Décembre 1933	Modificatif n° 1 à d°	
7 Février 1933 DM 537 2/4S	Note relative à l'utilisation progressive des éléments de la fortification	
29 Août 1933	Instruction provisoire sur le service des pièces de 135mm sous tourelle M32.	
18 Janvier 1934	Projet d'instruction provisoire sur le service des pièces d'une tourelle et d'une casemate armée de matériels de 135 Mle 1932	
18 Octobre 1934	Instruction provisoire sur l'organisation du tir dans les organes d'artillerie des ouvrages de région fortifiée (1ère partie)	C.E.P.A. R.F.
31 Octobre 1935	-d°- (2ème partie)	
26 Octobre 1938	Modificatif n° 2	

.../...

15 Mai 1935	Organisation des ouvrages pour la mise en oeuvre des moyens matériels autres que les armes et la protection contre les gaz	
12 Août 1935	Instruction provisoire sur le service des pièces d'une casemate armée de matériels de 75 Mle 29 (+ annexe 1 pour le 75 Mle 32 et annexe 2 pour le 75 Mle 33)	
2 Octobre 1935	Instruction provisoire sur le service des pièces d'une tourelle armée de matériels de 75 Mle 1933	CEPARF
29 Juin 1936	Instruction provisoire sur le service des pièces d'une tourelle armée de matériels de 75 R Mle 32	CEPARF
17 Novembre 36	Instruction provisoire sur le service des pièces d'une tourelle armée de matériels de 81mm	CEPARF
24 Décembre 36	Projet d'instruction provisoire sur l'organisation et le fonctionnement des observatoires de région fortifiée - Annexe I : documents panoramiques d'observatoire - Annexe II : description et emploi de la boîte à panoramas - Annexe III : manuel pour la mise en oeuvre de l'instruction sur l'observation	CEPARF
21 Janvier 37	Note sur l'organisation et le fonctionnement du poste de commandement d'artillerie d'ouvrage	
22 Mai 1937 N° 632/3/TS	Instruction provisoire sur le service dans les ouvrages de la région fortifiée de METZ - 1ère partie (temps de guerre)	R.F.M.
10 Juillet 37 DM 6708/2/4S	Notices générales relatives au fonctionnement et à l'entretien des installations des ouvrages de région fortifiée	
Juillet 1937	Projet d'instruction provisoire sur l'organisation et le fonctionnement de l'observation d'artillerie dans les régions fortifiées + Annexe III (Document approuvé par D.M. 18783/S du 20 Octobre 1937)	CEPARF

.../...

4 Octobre 1937	Instruction provisoire sur le service dans les ouvrages des secteurs fortifiés (1ère partie)	E.M.A.
17 Janvier 1938	Projet d'instruction provisoire sur le service des pièces d'une casemate armée de matériels de 81 Mle 32 de casemate (rectifiée le 20.1.1938)	CEPARF
Janvier 1938	Mémento à l'usage des officiers de réserve d'artillerie d'ouvrage (1ère et 2ème partie)	163°RAP
12 Mai 1938	Instruction provisoire sur le service des pièces d'une tourelle et d'une casemate armées de matériels de 135 Mle 1932	CEPARF
Mai 1938	Projet d'instruction provisoire sur l'organisation et le fonctionnement des postes de commandement d'artillerie dans les régions fortifiées 1ère partie - poste de Cdt d'artillerie d'ouvrage 2ème partie - poste de Cdt de bloc 3ème partie - tir sur objectif en mouvement	CEPARF
-d°-	Projet d'instruction provisoire sur l'organisation du tir 3ème partie - préparation et exploitation graphique des tirs	CEPARF
30 Juillet 1938	Instruction provisoire pour les équipages de casemates isolées d'infanterie de région fortifiée	Infanterie

.../...

MUNITIONS

(Transport - Manutention - Stockage)

9 décembre 1929 (DM 48.552 2/4)	Notice sur les caractéristiques à adopter dans l'établissement des projets de voie de 60 du réseau de fortification.	Génie
21 décembre 1929 (DM 2793 2/4 S)	Instruction relative au transport, au logement et à la manoeuvre des munitions et du matériel dans les ouvrages de la fortification.	Génie
7 décembre 1933	Rectificatif n° 1 à -d°-	
25 mai 1936	Rectificatif n° 1bis à -d°-	
7 novembre 1936	Modificatif pour rectificatif 1bis à -d°-	
3 juin 1937	Rectificatif n° 2 à -d°-	
20 août 1938	Erratum au rectificatif n° 2 à -d°-	
11 août 1930	Additif sans n° à -d°-	
22 août 1934 (DM 5585 2/4 S)	Additif n° 1 (rect.) à -d°-	
21 décembre 1929	Additif n° 2 à -d°-	
7 mai 1932 (DM 13649 2/4 S)	Additif n° 3 à -d°-	
21 avril 1931 (DM 1168 2/4 S)	Notice relative à l'organisation des magasins à munitions des ouvrages de la frontière Nord-Est	Artil. Génie
30 juin 1931	Annexe 1 - à -d°- Note relative à l'installation du rail aérien dans les magasins M2 des ouvrages du Nord-Est.	
22 septembre 1931 (DM 3278 2/4 S)	Annexe 2 à -d°-	
5 octobre 1931	Annexe 3 à -d°-	

.../...

5 octobre 1931	Annexe 4 à -d°-	
15 novembre 1932 (DM 4931 2/4 S)	Annexe 5 à -d°-	
7 février 1935	Rectificatif n° 2 à -d°-	
2 avril 1931 (DM 1168 2/4 S)	Notice relative au stockage et au transport des munitions dans les ouvrages de fortification des Alpes.	Artil. Génie
23 décembre 1931	Rectificatif n° 1 à -d°-	
	Rectificatif n° 2 à -d°-	
3 juin 1937	Rectificatif n° 3 à -d°-	
9 août 1938	Modificatif n° 1 au rectificatif n° 3	
13 février 1933 (DM 629 2/4 S)	Notice relatice à l'engerbement des munitions dans les casemates de mitrailleuses	Génie
19 juin 1936 (DM 929 2/4 S)	Instruction relative à la protection contre l'incendie des cellules à poudre des magasins M1 des ouvrages de fortification	Génie
15 janvier 1937 (DM 318 2/4 S)	Additif-rectificatif à -d°-	
Mars 1937	Notice provisoire d'instruction sur les monte-charges installés dans les ouvrages de fortification.	2° RG/ BEM
13 juillet 1937 (DM 6769/2/4 S)	Note relative au stockage du gas-oil et des munitions dans les casemates isolées et les blockhaus des régions fortifiées.	
15 octobre 1937	Instruction provisoire sur le service des transports à l'intérieur des ouvrages de région fortifiée (+ rapport du Général Seron).	C.EPGRF

.../...

1er mai 1938	Notice sur la description, le démontage et l'entretien des wagonnets types NE et SE	Cheff. Thionville
22 mars 1939 (DM 3780 2/4 S)	Note sur le stockage des munitions d'infanterie des munitions d'infanteries dans les ouvrages de la fortification permanente	Génie
S.D.	Additif n° 1	
14 septembre 1939	Rectificatif n° 1	
S.D.(avant 1939)	Instruction provisoire sur le plan incliné type Hillairet et installé dans l'ouvrage du Mont des Welches	CEPGRF
-d°-	Instruction provisoire sur le plan incliné type Hillairet et installé dans l'ouvrage du Billig	"
-d°-	Instruction provisoire sur le plan incliné type Crozet-Fourneyron de région fortifiée	"
S.D.	Monte-wagonnets VW Simplex - Notice descriptive	Constructeur
.S.D.	Schémas de monte-charge (Album de planches)	inc.
S.D.	Notice sur les monte-charge Roux-Combaluzier	
S.D.(vers 1956)	Etude des monte-charge d'ouvrages fortifiés	2°RG/BEM
S.D.(avant 1939)	Locomotives SW modèle 1935	ECMCF
-d°-	Locomotives électriques VETRA	ECMCF

.../...

OBSTACLES

10 septembre 32 (DM 4004 2/4)	Notice relative à l'installation des réseaux de fil de fer manents dans les régions fortifiées	
23 décembre 1932 (DM 34777/2/4)	Rectificatif n° 1 -d°-	
7 décembre 1933 (DM 6607 2/4)	Additif n° 1 à -d°-	
30 janvier 1933 (DM 419 2/4 S)	Notice relative à l'installation des réseaux de fil de fer permanents autour des ouvrages fortifiés du Sud-Est	Génie
7 février 1939 (DM 1509 2/4 S)	rectificatif n° 1 à -d°-	
19 avril 1933 (DM 1788 2/4 S)	Instruction relative à l'aménagement des coupures à réserver dans les réseaux de fil de fer permanents	
27 juillet 1933 (DM 4479 2/4 S)	Notice descriptive d'un barrage léger à établir sur les voies d'accès des frontières.	
13 mai 1935	Additif n° 1 à -d°-	
30 juin 1936	Additif n° 2 à -d°-	
17 septembre 1935 (DM 7395/2/4 S)	Note sur le gazonnement des ouvrages	
17 février 1936	Note au sujet des cavaliers de casemate	
26 février 1936	Notices sur les mines et piquets antichars	
Décembre 1936	Directives techniques pour le renforcement des organisations défensives	
-	Note relative aux risques courus par la fortification permanente du fait de certains procédés d'attaque et aux mesures à prendre pour y pallier (sic)	

.../...

19 janvier 1937 (DM 0398 2/4 S)	Notice technique sur les dispositifs de sécurité pour les dispositifs de mine chargés en permanence	
22 avril 1937 (DM 3865 2/4 S)	Note au sujet de l'aménagement en obstacle anti-chars de certains cours d'eau	Génie
30 avril 1937 (DM 4164. 2/4 S)	Notice technique sur l'obstacle anti-chars du Général de Cointet	Génie
19 juin 1937 (DM 6006 2/4 S)	Note sommaire sur l'implantation des réseaux de rails destinés à la défense anti-chars des intervalles de la fortification	Génie
6 juillet 1937 (DM 6546 2/4 S)	Note relative à l'étanchéité des dispositifs de mines chargés en permanence	
24 novembre 1937 (DM 11311 2/4 S)	Notice sur les barrages anti-chars mobiles en rails et tubes d'acier.	
28 septembre 1938	Note relative à l'organisation des dispositifs permanents	
12 septembre 1939		
13 janvier 1940 (DM 340 2/4 S)	Notice technique provisoire sur les barrages anti-chars par tétraèdres métalliques	Génie

.../...

OPTIQUE

17 mai 1934	Notice sur deux périscopes de fossé types R2 et S2	SGA
Avril 1935	Notice provisoire sur les périscopes types M et N pour cloches 1° et 2° fascicule - figures	SGA
1° février 1936	Notice provisoire indiquant les caractéristiques des périscopes de fossé type R2 - S2 - T2.	SGA
Mars 1936	Notice provisoire sur les lunettes doubles d'observation type G et G' pour casemates à canon.	SGA
Août 1936	Notice provisoire sur le périscope de secours type P8	SGA
Novembre 1937	Notice provisoire sur les périscopes F1 et F2 pour cloches de guetteur	SGA
Janvier 1938	Notice provisoire sur le périscope J2	SGA
Mars 1938	Instruction sur la description, l'emploi et l'entretien des périscopes B et C pour observatoires cuirassés à vision périscopique.	CEPARF
8 avril 1938	Instruction sur la description, l'emploi et l'entretien du bloc jumelle D et de l'épiscope pour cloches de guetteurs.	Artillerie
-d°-	Instruction sur la description, l'emploi et l'entretien des périscopes types M et N pour cloches observatoires à vision directe et périscopique.	Artillerie
Juin 1938	Note sur les divers types d'instruments d'optique de la fortification.	SGA
Juin 1938	Instruction sur la description, l'emploi et l'entretien des périscopes type P2 pour cloches observatoires à vision directe et périscopique.	CEPARF

.../...

Juin 1939	Projet d'instruction sur la description, l'emploi et l'entretien de l'épiscope pour cloches observatoires à vision directe et périscopique.	CEPARF
Juillet 1938	Projet d'instruction sur la description de l'emploi et l'entretien des périscopes type P8 pour observatoires cuirassés à vision périscopique.	CEPARF
Août 1938	Notice provisoire sur les périscopes de grande hauteur type V	
Mars 1940	Notice provisoire sur le périscope type K pour tourelles démontables pour mitrailleuses.	
S.D.	Notice d'entretien de réparation et de mise en place des supports de périscope J2.	

.../...

TRANSMISSIONS - SIGNALISATION

21 mai 1930 (DM 1621.2/4 S)	Instruction relative à l'organisation des transmissions dans les régions fortifiées.	
2 juillet 1930 (DM 1582 2/4 S)	Instruction relative à l'installation des centraux et postes téléphoniques.	
21 mai 1931 (DM 1715 2/4 S)	Notice relative à l'établissement des réseaux téléphoniques intérieurs des organes de fortification permanente.	Génie
25 avril 1932 (DM 1684 2/4 S)	Additif n° 1 à -d°-	
12 avril 1934 (DM 2366 2/4 S)	Instruction relative à l'organisation des transmissions téléphoniques dans les régions fortifiées	
-d°-	Dossier de reproduction photographique (annexe à -d°-)	
-d°-	Rectificatif n° 1 à l'Instruction -d°-	
15 février 1935	Additif à -d°-	
17 février 1937 (DM 1479 2/4 S)	Rectification n° 2 à l'Instruction -d°-	
21 janvier 1935 (DM 472 2/4 S)	Notice concernant la signalisation intérieure des ouvrages de la fortification permanente.	
22 août 1935 (DM 6607 2/4 S)	Notice relative à l'emploi, à la composition, au montage et au démontage de l'échelle observatoire BOTTIN	
4 mars 1937 (DM 2029 2/4 S)	Notice concernant l'installation de dispositifs luminescents pour le jalonnement des itinéraires d'évacuation des casernes d'ouvrages.	

.../...

S.D.	Instruction provisoire sur les appareils transmetteurs d'ordres "Carpentier" de tourelles et casemates d'artillerie.
1955	Notice descriptive et d'entretien des transmetteurs d'ordres "St Chamond-Granat".

.../...

D I V E R S

12 juillet 1932 (DM 20470. 2/4)	Notice sur la protection contre la foudre des organes de la fortification permanente
16 mars 1933 (DM 1240 2/4 S)	Additif n° 1 à -d°-
26 décembre 1933 (AM 6928 2/4 S)	Note sur les dispositions à prendre pour l'application aux ouvrages de la fortification moderne de la réglementation sur le classement des places de guerre et les servitudes défensives.
4 août 1934 (AM 5138 2/4 S)	1° modificatif à -d°-
14 août 1934 (AM 5429 2/4 S)	2° modificatif à -d°-
12 novembre 1934 (AM 7350 2/4 S)	3° modificatif à -d°-
12 février 1937 (AM 4735 2/4 S)	4° modificatif à -d°-
19 mai 1938 (AM 5696 2/4 S)	5° modificatif à -d°-
6 janvier 1934 (DM 71 2/4 S)	Instruction pour l'exécution des tirs réels ou à blanc à effectuer par les unités d'Infanterie des régions fortifiées.
8 mars 1935 (DM 1670 2/4 S)	Modificatif n° 1 à -d°-
27 avril 1934	Annexe 1 à -d°-
19 octobre 1934	Annexe 2 à -d°- (DM 7248 2/4 S)
25 septembre 1935 (DM 7602 2/4 S)	Annexe 4 à -d°- Notice au sujet des aménagements à réaliser dans les stands et dans les champs de tir

.../...

25 septembre 1935 (DM 7602 2/4 S)	en vue de l'exécution des tirs au fusil mitrailleur de campagne dans les créneaux sous béton et dans les créneaux de portes blindées.
9 octobre 1937 (DM 9765 2/4 S)	Annexe n° 5 à -d°-
6 mai 1938	Annexe n° 6 à -d°-
18 mai 1938 (DM 3618 2/4 S)	Annexe n° 7 à -d°-
8 octobre 1938	Annexe n° 8 à -d°-
25 janvier 1939 (DM 1041 2/4 S)	Annexe n° 9 à -d°-
27 avril 1934 (DM 2743 2/4 S)	Notice relative à l'installation devant les casemates d'infanterie des régions fortifiées de caisses à sable pour l'instruction du tir des armes automatiques.
5 juin 1935 (DM 16314 2/4)	Notice relative aux conditions de sécurité à réaliser aux cours des tirs d'instruction du canon semi-automatique Hotchkiss de 25 mm
24 août 1939 (DM 23106 2/4)	Additif n° 1 à -d°-
13 juin 1935	Note provisoire concernant les mesures à prendre pour assurer la protection contre l'incendie des ouvrages de la fortification au cours de leur occupation.
5 août 1935 (DM 6259 2/4 S)	Instruction relative à l'organisation générale de la protection contre l'incendie dans les ouvrages de la fortification permanente.

.../...

20 décembre 1935	Rectificatif n° 1 à l'Instruction ci-dessus.
27 janvier 1936	Instruction provisoire sur le gardiennage, la prise en charge et l'entretien des ouvrages de régions fortifiées.
14 septembre 1936 (DM 7081 2/4 S)	Modificatif n° 1

TABLE DES MATIERES

Page

CHAPITRE I.- LA FORTIFICATION JUSQU'EN 1918 — 1

1.1 - De la crise de l'Artillerie rayée à la crise de l'obus torpille

1.1.1 - La crise de l'Artillerie rayée (1859) — 1

1.1.2 - Le système Séré de Rivières (1874-85) — 3

1.1.3 - Le situation en 1885 — 4

1.2 - 1885 - La crise de l'obus torpille — 5

1.2.1 - La période 1885-1914. Le béton et les cuirassements — 6

1.2.2 - Les cuirassements de 1875 à 1914 — 10

1.2.3 - Les cuirassements à l'étranger — 15

1.2.4 - Evolution technique du flanquement des intervalles — 16

1.2.5 - Evolution des Abris — 19

1.3 - L'épreuve du feu — 21

1.3.1 - Les Places belges : Liège, Namur, Anvers — 22

1.3.2 - Les Places françaises jusqu'en 1916 — 23

1.3.3 - Verdun (février - octobre 1916) — 25

1.3.4 - Réorganisation des forts de Verdun — 27

1.3.5 - La fortification allemande pendant la guerre — 28

1.3.6 - Conclusions sur la période 1914-18 — 29

CHAPITRE II.- DES COMMISSIONS AUX CHANTIERS LES IDEES ET LES HOMMES — 33

2.1 - L'après-guerre (1918-25) — 33

2.2 - La Commission de Défense des Frontières — 35

2.3 - Le rapport du 6 novembre 1926 — 36

2.3.1 - Programme de défense des Alpes — 39

2.4 - La "CORF" — 40

2.5 - Le travail de la "CORF" - Analyse d'ensemble — 44

2.6 - Le Génie et la fortification nouvelle : l'arme et le service — 47

.../...

CHAPITRE III.- ORGANISATION DES FRONTS 55

3.1 - Idées françaises sur l'organisation des positions fortifiées entre 1918 et 1929 55
3.1.1 - Propositions du Colonel Levêque 55
3.1.2 - Propositions du Lt-Colonel Tricaud 56
3.1.3 - Propositions du Général Normand 57
3.1.4 - Propositions du Général Chauvineau 58

3.2 - Prévisions de la Commission de Défense des Frontières 58
3.2.1 - Organisation des fronts permanents 58
3.2.2 - Prévisions des plans de masse 62
3.2.3 - Equipement des fronts 66

3.3 - Constitution effective des fronts " CORF " 70
3.3.1 - Régions fortifiées et fronts du Nord-Est 70
3.3.2 - Cas particulier des Basses Vosges 73
3.3.3 - La Défense du Rhin 74
3.3.4 - La frontière des Alpes 75

3.4 - Les plans d'ouvrages : de la théorie à la réalité 79
3.4.1 - Le Hochwald 80
3.4.2 - Rochonvillers 81
3.4.3 - Le Simserhof 83
3.4.4 - Autres ouvrages d'artillerie et d'infanterie 86

CHAPITRE IV.- ARMEMENT ET OPTIQUE

4.1 - Artillerie 88
4.1.1 - Matériel de flanquement de casemate : canon et obusier ou canon-obusier 89
4.1.1.1 - Canon obusier de 75 Mle 29 de casemate 92
4.1.1.2 - C.O. de 75 Mle 32 93
4.1.1.3 - C.O. de 75 Mle 33 de casemate 94
4.1.1.4 - Conclusion sur les canons-obusiers de casemate 95
4.1.1.5 - Autres matériels de 75 de casemate 96
4.1.1.6 - Mortier de 75 de casemate 98
4.1.2 - Matériels de 75 de tourelle 100
4.1.2.1 - Canon-obusier de tourelle 101
4.1.2.2 - Mortier de 75 de tourelle 102

.../...

4.1.3 - Le lance bombes de tourelles et de casemate 103

4.1.4 - Les engins à tir courbe (mortiers de 81 et de 50) 106

4.1.4.1 - Le mortier de 81 mle 32 107

4.1.4.2 - Achèvement du lanche-grenades léger 111

4.1.5 - Matériels divers en service 112

4.1.5.1 - Canon de 75.05 sous tourelle d'avant-guerre 112

4.1.5.2 - Canons de 10 cm ex-allemands 113

4.1.6 - Matériels envisagés et non construits 113

4.1.7 - Le problème de la culasse semi-automatique 118

4.1.8 - Conclusion sur l'artillerie d'ouvrage 119

Tableau récapitulatif des matériels d'artillerie 121

4.1.9 - Comparaison avec les systèmes étrangers 122

4.2 - L'armement d'infanterie 124

4.2.1 - Mitrailleuses 125

4.2.2 - Fusil-mitrailleur 128

4.2.3 - Mortier de 50 Mle 1935 130

4.2.4 - Les goulottes à grenades 136

4.2.5 - Les lance-flammes 137

4.2.6 - L'armement d'infanterie dans la fortification étrangère 137

4.3 - Les matériels de défense antichar 142

4.3.1 - Genèse du problème 142

4.3.2 - Adoption des 47 et 37 de casemate 145

4.3.3 - Le matériel de 25 mm ; les armes mixtes 147

4.3.4 - Mitrailleuse de 13,2 Hotchkiss 149

4.3.5 - Conclusion sur la défense antichar 150

4.3.6 - La défense antichar à l'étranger (1930-1940) 152

4.4 - Matériel d'optique 155

Tableau récapitulatif des instruments d'optique

.../...

CHAPITRE V.- LES CUIRASSEMENTS 158

5.0 - Généralités 159

5.1 - Cuirassements de casemate 159

5.1.1 - Artillerie 159

5.1.1.1 - Canon obusier de 75 Mle 29 159

5.1.1.2 - C.O. de 75 Mle 32 de casemate 161

5.1.1.3 - C.O. de 75 Mle 33 de casemate 162

5.1.1.4 - Mortier de 75 Mle 31 163

5.1.1.5 - 75 R Mle 32 de casemate et coffre 164

5.1.1.6 - 135 Mle 132 de casemate 164

5.1.1.7 - Mortier de 81 Mle 32 de casemate 164

5.1.2 - Infanterie 165

5.1.2.1 - Trémies 1 à 4 165

5.1.2.2 - Créneau de mortier de 50 167

5.1.2.3 - Créneaux de fusil mitrailleur 167

5.1.2.4 - Trémie FMB 40 168

5.1.2.5 - Créneaux observatoires sous béton 169

Tableau récapitulatif des champs de tir des trémies -

5.1.2.6 - Projecteurs sous béton 171

5.2 - Cloches cuirassées

5.2.1 - Cloches GFM Mle 1929 (A) 172

5.2.2 - Cloches GFM type B 174

5.2.3 - Cloches GFM "A" transformées "B" 176

5.2.4 - Cloches JM Mle 1932 176

5.2.5 - Cloches AM Mle 1934 (B) 178

5.2.6 - Cloches JM transformées arme mixte 179

5.2.7 - Cloches lance-grenades 180

Tableau récapitulatif des caractéristiques des cloches de tir 182

Tableau récapitulatif des différents modèles de cuvelages 183-184

Tableau récapitulatif des différents créneaux de cloches 185

5.2.8 - Cloches observatoires 186

5.2.9 - Cloches par éléments 187

.../...

5.3 - Les tourelles 188
5.3.0 - Généralités 188
5.3.1 - Caractéristiques générales 193
5.3.2 - Dispositions particulières 199
5.3.2.1 - T 75/33 199
5.3.2.2 - T 75 R 32 199
5.3.2.3 - 135 M 32 200
5.3.2.4 - 81 Mle 32 200
5.3.2.5 - T Mitrailleuses 201
5.3.2.6 - T 75 R 05 améliorée 202
5.3.2.7 - T 75 R 05 transformée armes mixtes 202
5.3.2.8 - T.AM et mortier de 50 203.
Caractéristiques principales des différents types de tourelles 206

5.4 - Cuirassements divers 207
5.4.1 - Cloche digoin 207
5.4.2 - Casemate Pamart 207
5.4.3 - Cloches C, Heronfontaine 208
5.4.4 - Portes blindées 208
5.4.5 - Cloches de prise d'air 209
Tableau récapitulatif des grilles et portes (ordre alphanumérique) 211-212
Tableau récapitulatif des grilles et portes (par dimensions de taies) 213

5.5 - Les cuirassements à l'étranger
5.5.1 - Belgique 214
5.5.2 - Allemagne 219
5.5.3 - Fortification grecque 228
5.5.4 - Fortification russe 229
5.5.5 - Fortification tchécoslovaque 230
5.5.6 - Hollande 232
5.5.7 - Pologne 233

CHAPITRE VI.- LES "UNITES DE COMBAT" 234

6.0 - Généralités 234
6.1 - Structure et protection 235
6.2 - Galeries souterraines 239

.../...

6.3 - Les plans-types 241
6.3.1 - Blocs-casemates d'artillerie 241
6.3.1.1 - Casemate triple de 75/29 242
6.3.1.2 - Variante pour C.O. de 75.32 244
6.3.1.3 - Casemate de 75 R Mle 32 245
6.3.1.4 - Casemates d'artillerie du Sud-Est 246
6.3.1.5 - Coffres de contrescarpe 248
6.3.1.6 - Casemates de 81 249
6.3.2 - Casemates d'infanterie (anciens fronts)
6.3.2.2 - Blocs d'infanterie 256
6.3.2.3 - Couple de casemate 257
6.3.2.4 - Casemates doubles 257
6.3.2.5 - Casemates à cloches cuirassées 259
6.3.2.6 - Casemates type nord 261
6.3.2.7 - Casemates du Rhin 262
6.3.2.8 - Blockhaus "CORF" 265
6.3.2.9 - Organes d'infanterie du Sud-Est 266
6.3.3 - Plans-types - Casemates d'infanterie (noveaux fronts) 268
6.3.4 - Blocs d'entrée d'ouvrages 271
6.3.4.0 - Généralités 271
6.3.4.1 - Entrées des munitions 272
6.3.4.2 - Entrées du Sud-Est 277
6.3.4.3 - Entrées des hommes 279
6.3.4.4 - Entrées mixtes 283
6.3.5 - Abris pour réserves locales 286
6.3.5.1 - Nord Est 286
6.3.5.2 - Sud-Est 291
6.3.6 - Observatoires 293
6.3.7 - Blocs tourelles 297
6.4 - Blocs multiples et combinaisons des plans-types 299
6.4.0 - Généralités 299
6.4.1 - Tourelles de mitrailleuses - casemate infanterie simple 301
6.4.2 - Tourelles de mitrailleuses - casemate infanterie double 303
6.4.3 - Tourelle d'armes mixtes - casemate d'infanterie 303
6.4.4 - Tourelle d'artillerie - Casemate d'infanterie 303
6.4.5 - Tourelle de 75 304
6.4.6 - Casemate de 135 - Casemate d'infanterie simple 305

.../...

6.4.7 - Casemate de 135 - T.Mi. - Casemate d'infanterie simple 305
6.4.8 - Combinaison d'organes d'artillerie 306
6.4.8.1 - Tourelle - casemate de 135 307
6.4.8.2 - Tourelle - casemate de 75 307
6.4.8.3 - Casemates à plusieurs type de tubes 308

CHAPITRE VII.- ORGANISATION ET EQUIPEMENT INTERIEUR DES OUVRAGES 310

7.1 - Munitions 310
7.1.0 - Généralités 310
7.1.1 - Taux de dotation 312
7.1.2 - Stockage dans les ouvrages 313
7.1.3 - Description sommaire des magasins 315
7.1.4 - Transports 320
7.1.4.1 - Transports verticaux 321
7.1.4.2 - Transports horizontaux 322
- Tableau desdotations réglementaires en munitions 324-325
- Classement des ouvrages par type de ravitaillement 326
- Classement des ouvrages par tonnage 327

7.2 - Vie et logement des hommes 327
7.2.0 - Généralités 327
7.2.1 - Logement aux postes de combat 329
7.2.2 - Caserne d'ouvrage 330
7.2.3 - Infirmerie 332
7.2.4 - Alimentation -cuisines 333
7.2.5 - Alimentation en eau 334
7.2.6 - WC - égoûts - eaux usées 337
7.2.7 - Chauffage 339

7.3 - Ventilation- protection contre les gaz 341
7.3.0 - Généralités 341
7.3.1 - Organisation générale 342
7.3.2 - Régime air pur 344
7.3.3 - Régime air gazé 345
7.3.4 - Détection - alerte 346

.../...

Tableau récapitulatif des systèmes de ventilation de casemate 347
7.3.5 - Critiques 348

7.4 - Energie 349
7.4.0 - Généralités 349
7.4.1 - Production 351
7.4.1.1 - Solution "gros ouvrages" 352
7.4.1.2 - Solution "petits ouvrages et abris" 353
7.4.1.3 - Casemates et obusiers 353
7.4.2 - Distribution 354
7.4.3 - l'alimentation par l'arrière 356

7.5 - Appréciation 357
Tableau des principaux types de moteurs 359

7.6 - Transmissions 360
7.6.0 - Généralités 360
7.6.1 - Liaisons téléphoniques 361
7.6.2 - T.S.F. 363
7.6.3 - Optique 364
7.6.4 - Moyens divers 365

CHAPITRE VIII.- ORGANISATION ET EQUIPEMENT EXTERIEUR DES OUVRAGES ET POSITIONS 369

8.1 - Obstacles 369
8.1.1 - Fossés 369
8.1.2 - Réseaux de barbelés 371
8.1.3 - Réseaux antichars 373
8.1.4 - Barrières antichars 375
8.1.5 - Mines - destructions 377
8.1.6 - Obstacles d'eau, inondations défensives 378

8.2 - Réseaux téléphoniques 382

8.3 - Alimentation électrique par l'arrière 386

8.4 - Dépôts de munitions et de matériel du Génie 388

8.5 - Casernements de sûreté 390

8.6 - Casernements de GRM - postes avancés - Maisons fortes 394

.../...

CHAPITRE IX.- FORTIFICATION DE CAMPAGNE OU FORTIFICATION CAMELOTE ? 396

9.1 - Généralités 396
9.1.1 - La genèse de la fortification de campagne 397
9.1.2 - La fortification M.O.M. dans le Sud-Est 400
9.1.3 - La C.E.Z.F. 402

9.2 - Typologie - Architecture 402
9.2.1 - Ouvrages type STG 403
9.2.2 - Ouvrages type RFM 406
9.2.3 - Travaux RFL 409
9.2.4 - Travaux type "régionaux" 410
9.2.5 - Ouvrages type Sud-Est 411

9.3 - Les cuirassements dans la fortification de campagne 414
9.3.1 - Généralités - Difficultés de l'entreprise 414
9.3.2 - Typologie sommaire (trémies, cloches, tourelles démontables etc...) 416

9.4 - Analyse critique de la fortification de campagne 428

Tableau récapitulatif des organisations de complément de la RFM 434
Tableau récapitulatif des organisations pour troupes de campagne (S.E.) 435-436

CHAPITRE X.- LES TROUPES DE FORTERESSE (ORGANISATION ET INSTRUCTION)
- MODE DE DESIGNATION DES ORGANISATIONS 437

10.1 - Les troupes de forteresse 437
10.1.1 - La région fortifiée 437
10.1.2 - Le secteur fortifié 439
10.1.3 - Secteurs fortifiés du Sud-Est 443
10.1.4 - Les secteurs défensifs 444
10.1.5 - Equipages d'ouvrages et casemates 446
10.1.6 - Elaboration des règlements, formation instruction 448

10.2 - Dénomination - Codification - terminologie 452
10.2.1 - La terminologie évolutive 452
10.2.2 - Dénomination 453
10.2.3 - Numération de code 454

.../...

10.2.4 - Désignation des blocs d'ouvrage 456
10.2.5 - Numérotation des cuirassements 458

Tableaux

- Organigramme du SF Thionville 460-461
- Armement et effectifs des ouvrages et casemates (SF Thionville) 462
- Ordre de bataille sommaire du dispositif fortifié le 1.9.39 463-466

CHAPITRE XI.- LE PRIX DE LA SECURITE

11.1 - Généralités = une approche difficile 467

11.2 - La loi du 14 janvier 1930 et la 1° génération d'ouvrages 475

11.3 - La loi du 6 juillet 1934 et la 2° génération d'ouvrages 499

11.4 - Les dépenses complémentaires 508

11.5 - Analyse critique de l'oeuvre : cause et remèdes 511

CONCLUSION 517

- ANNEXE I - Abréviation 525
- ANNEXE II - Bibliographie 529
- ANNEXE III - Sources 533

Répertoire des notices et règlements techniques 535