

La destruction du barrage de la Möhne

Autor(en): **Boniface, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue Militaire Suisse**

Band (Jahr): **95 (1950)**

Heft 4

PDF erstellt am: **08.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-342472>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

REVUE MILITAIRE SUISSE

Pour la Suisse :
1 an fr. 12.— ; 6 mois fr. 7.—
3 mois fr. 4.—

ABONNEMENT

Pour l'Étranger :
1 an fr. 15.— ; 6 mois fr. 9.—
3 mois fr. 5.—

Prix du numéro : fr. 1.50

RÉDACTION : Colonel-brigadier Roger Masson

ADMINISTRATION : Av. de la Gare 33, Lausanne. Tél. 3 36 33. Chèq. post. II. 5209

ANNONCES : Société de l'Annuaire Vaudois S. A., Rue de la Tour 8, Lausanne

La destruction du barrage de la Möhne

Le but du présent article n'est pas de prendre position dans la récente querelle qui a opposé les experts du Département fédéral aux ingénieurs d'une de nos grandes compagnies électriques ; nous renvoyons ceux qui s'intéressent à cette question à l'article : « La querelle des barrages » qui a paru dans le *Bulletin technique de la Suisse Romande*, du 21 mai 1949, exposé dû à M. Maurice Paschoud, ingénieur, professeur honoraire de l'École polytechnique de l'Université de Lausanne.

Nous chercherons simplement à étudier un cas concret, à poser le problème technique et à examiner comment il a été résolu sur le plan militaire.

Cependant, nous voulons auparavant faire justice de la légende montrant quelques saboteurs pourvus d'explosifs transportés dans deux ou trois sacs de montagne et cherchant à renverser un barrage. Si l'on veut réellement détruire

un ouvrage de ce genre, il faut l'attaquer à la mine, en profondeur, pour obtenir la création d'une brèche importante par où s'engouffreront les eaux. La vidange rapide d'une tranche importante du lac aura alors un effet destructeur certain à l'aval et privera le pays attaqué d'une source d'énergie intéressante. Or, la caractéristique commune à tous les barrages, qu'ils soient du type-gravité, à évidements ou voûte, c'est d'être toujours des ouvrages massifs. Leur couronnement donne généralement passage à une route et l'épaisseur minimum de la crête du mur ou des voiles est toujours de l'ordre de cinq à six mètres.

Un calcul rapide basé sur les formules classiques et en utilisant le trotyl comme explosif, nous montre que la charge est de :

- 560 kg. pour obtenir une brèche de 5 m. dans un mur de 5 m. d'épaisseur,
- 970 kg. pour obtenir une brèche de 6 m. dans un mur de 6 m. d'épaisseur,
- 1550 kg. pour obtenir une brèche de 7 m. dans un mur de 7 m. d'épaisseur.

Le transport, la mise en place d'une charge aussi lourde contre le parement amont sous plusieurs mètres d'eau, ou à l'intérieur d'une des galeries du barrage, nécessitent des échafaudages, des moyens importants qu'il sera toujours difficile d'obtenir dans un pays en alerte. Cette opération ne peut être comparée aux destructions obtenues dans des usines où il suffit de s'attaquer à la partie mécanique et aux machines et où il ne faut effectivement que peu d'explosif pour atteindre le but recherché.

L'opération est quasi impossible sans de nombreuses complicités et la destruction du barrage de la Möhne montre que les Alliés n'ont pas cherché à recourir à ce procédé mais lui ont préféré l'attaque aérienne, malgré ses difficultés et la préparation minutieuse qu'elle demandait.

IMPORTANCE STRATÉGIQUE DES BARRAGES DE LA RUHR.

La destruction d'un barrage quelconque entraîne toujours une grosse perte d'énergie, désorganise l'industrie et ravage une zone du pays ennemi ; dans le cas qui nous intéresse, la portée de l'opération réalisée était beaucoup plus considérable.

Pour bien la saisir, étudions la région de la Ruhr et ses divers besoins.

C'est le principal centre de l'industrie lourde allemande dont les produits de base sont avant tout le fer et surtout la houille. Les mines sont si nombreuses, les galeries d'exploitation si serrées que le sol de régions entières s'affaisse régulièrement et il n'est pas rare de voir des usines s'abaisser de un mètre en vingt ans ; nous avons du reste vu de nombreux ouvrages conçus spécialement pour rester horizontaux quelles que soient les variations du sol. La houille fournit, en outre, la majeure partie de l'énergie sous forme de vapeur d'eau ou d'énergie thermique ; la part due à l'énergie hydraulique est beaucoup plus modeste. Ce sont là généralités que tout le monde sait ; ce que l'on connaît moins c'est le problème de l'eau.

La région comporte une population extrêmement nombreuse et atteint une densité de plusieurs centaines d'habitants au km² ; la partie la plus peuplée est la vallée de l'Emscher où la densité monte à environ 3000 habitants par km², (chiffres 1936). Outre la quantité d'eau nécessaire aux habitants eux-mêmes, il faut encore assurer les besoins en eau de la grosse industrie minière, des aciéries, cokeries, fabriques de produits chimiques, etc.

Pour une population d'environ 4 500 000 habitants la consommation journalière est d'environ 2 330 000 m³, alors que pour l'agglomération du Grand Berlin, qui compte 4 200 000 habitants, elle n'est que de 550 000 m³ (chiffres 1939) ; ceci

démontre l'influence prépondérante de l'industrie lourde sur les besoins en eau puisque, dans la Ruhr, la consommation par tête d'habitant est quatre fois plus élevée qu'à Berlin.

La totalité des besoins en eau du territoire de la Ruhr est couverte par des pompages opérés dans la nappe souterraine ; la vallée de la Ruhr alimente en outre partiellement les vallées avoisinantes de la Lippe, de l'Emscher et de la Wupper. Le problème est encore compliqué par la nature du sous-sol de la région : sur un fond rocheux une couche de gravier contient l'eau de la nappe phréatique ; cette zone est elle-même surmontée d'une couche de sable et ballast formant lit de filtration. Mais l'eau de ruissellement ne peut pénétrer dans la couche filtrante, cette dernière étant recouverte d'argile imperméable. Les seules surfaces d'alimentation de la nappe sont constituées par le lit des rivières ; ces dernières se sont enfoncées dans le sol, traversant l'argile imperméable et atteignant la couche de gravier filtrant. L'eau s'écoule donc uniquement par le fond des rivières, filtre à travers la couche perméable, se purifie et alimente la nappe phréatique.

L'augmentation massive des besoins en eau a rompu l'équilibre naturel, le volume de l'eau aspirée par les pompes dépassant le volume de l'eau restituée par le lit des rivières. Sous la menace de se voir privé d'eau, l'homme a dû aider la nature ; il y est parvenu par toute une série de dispositions dont voici les plus importantes.

1° Le débit des cours d'eau a été régularisé par la construction de lacs-réservoirs emmagasinant les crues et restituant l'eau aux rivières en période de sécheresse.

2° La surface d'alimentation de la nappe souterraine a été augmentée par la construction de canaux artificiels, parallèles aux rivières et alimentés par elles et dont le fond atteint également la couche perméable.

3° Les eaux dites « usées » ayant servi aux usages industriels ou domestiques sont chargées d'impuretés qui colmatent

le lit des rivières et de germes pathogènes pouvant déclencher des épidémies. Elles ont été réincorporées au circuit général le plus rapidement possible après avoir subi une épuration artificielle dans des stations construites dans ce but.

4^o Le pouvoir auto-épurateur des cours d'eau a été augmenté par la création de lacs, étangs, où l'eau se charge d'oxygène et est exposée à l'action purificatrice du soleil et de la lumière.

Au lieu de se transformer en de vulgaires égouts, les cours d'eau restent donc sains et les villes sises à l'aval peuvent utiliser leurs eaux sans craindre la contamination due aux agglomérations d'amont.

Le rapide exposé ci-dessus nous montre donc qu'il ne s'agissait pas pour les Alliés de priver les Allemands d'une source d'énergie, de ravager une région industrielle (les effets de la rupture d'un barrage s'atténuent rapidement avec la distance) mais au contraire de supprimer un des éléments de base, l'eau, aux industries de la Ruhr.

PROBLÈME TECHNIQUE.

Le principe de l'attaque aérienne étant admis *a priori*, comment s'y prendre pour obtenir le résultat souhaité.

On pouvait tout d'abord chercher à s'attaquer au barrage en partant de son parement aval, ce qui offrait l'avantage de présenter un but visible et bien défini. Cette solution ne résiste pas à un examen même rapide de la question ; en effet, deux possibilités s'offrent :

1^o Attaque à basse altitude, ce qui permet de placer la bombe avec précision à la hauteur désirée. Dans ce cas, la bombe n'a pas de force de pénétration ; elle explosera en surface ce qui, pour un effet déterminé, demande le maximum d'explosif, le bourrage étant très mauvais. La bombe sera donc très lourde ; elle risque en outre de faire ricochet contre la maçonnerie du parement et de dévier avant son explosion.

2° Attaque à haute altitude. Ici la possibilité du coup au but est quasi nulle ; le ricochet est presque certain.

Dans ces deux éventualités la masse de l'eau retenue épaula le barrage et comprime la maçonnerie, qui offre alors une plus grande résistance.

Il reste alors l'attaque par le parement amont et le lac lui-même.

Ce cas est beaucoup plus favorable ; en effet, l'explosion de la bombe contre le parement bénéficie d'un bourrage excellent, ce qui diminue, toujours pour un effet déterminé, le poids de l'explosif dans la proportion approximative de 3 à 1, la poussée de l'eau s'ajoute à celle de l'explosion et l'on profite encore du choc en retour de l'eau qui revient battre la maçonnerie après avoir été repoussée par la pression des gaz. C'est évidemment la solution qui s'imposait et celle qui fut choisie par les Anglais.

Pour placer la bombe à l'endroit voulu, il semblait naturel de construire une torpille semblable à celles utilisées par les avions torpilleurs du type *Beaufighter*, ce qui assurait à la fois la certitude de frapper le but et permettait de régler aisément la hauteur d'immersion. Cette solution était si évidente que les Allemands s'étaient prémunis contre elle en plaçant dans le lac à quelque distance du barrage, une triple rangée de filets sous-marins analogues à ceux qui barrent les passes des ports. Il fallait donc trouver autre chose.

Voici la solution élégante mise au point par les Anglais pour passer par-dessus les filets et atteindre le parement à la hauteur voulue.

La bombe d'un poids de 2500 kg. environ, chargée de l'explosif le plus puissant, se présentait sous la forme d'un cylindre de 1 m. 80 de longueur et de 1 m. 20 de diamètre approximativement ; soit à peu près comme un gros fût de benzine. Elle était arrimée sous le bombardier, son grand axe perpendiculaire au fuselage de l'avion ; un peu avant le lancement, un dispositif spécial permettait de lui imprimer un mouve-

ment de rotation sur elle-même autour de son grand axe. Voici pourquoi :

La bombe était destinée à être lancée tangentiellement à la surface du lac et devait rouler sur les eaux, franchir les filets immergés en passant par-dessus, puis buter contre le barrage et s'enfoncer dans l'eau le long du parement. La mise en rotation préliminaire devait faciliter la prise de contact avec l'eau, assurer la marche de la bombe à la surface du lac et éviter ainsi qu'elle ne se noie prématurément ; c'est un dispositif analogue que l'on cherche à mettre au point actuellement sur le train d'atterrissage des avions pour leur permettre d'atterrir à grande vitesse.

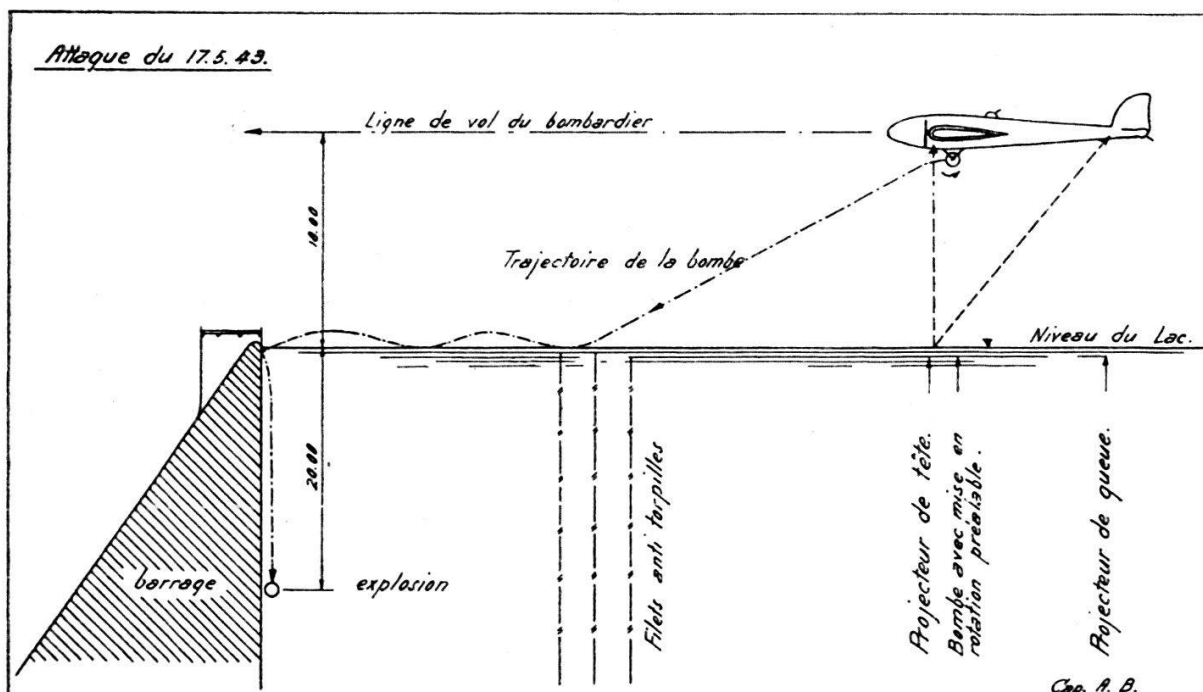
Il fallait encore assurer le lancement sous l'angle le plus favorable et pour cela régler exactement la hauteur de l'avion au-dessus des eaux ; lancée de trop haut, la bombe, malgré la rotation préliminaire risquait de s'enfoncer, lancée de trop bas elle pouvait faire ricochet. L'attaque devant avoir lieu de nuit on régla cette hauteur comme suit : un projecteur lançant un pinceau lumineux exactement à la verticale fut monté à l'avant du bombardier, cependant qu'un autre projecteur monté à l'extrémité de la queue dirigeait son faisceau sous un angle calculé en conséquence. Le réglage était fait de telle sorte que l'avion étant exactement à dix-huit mètres au-dessus de l'eau, hauteur d'attaque choisie, les deux faisceaux lumineux se coupaient à la surface du lac et donnaient une trace unique circulaire ; l'avion était-il trop bas, l'équipage voyait alors deux traces sur le lac, le point d'intersection étant en dessous de la surface des eaux. De même si l'appareil était trop haut les deux faisceaux se croisaient et l'observateur voyait deux points d'impact lumineux se dessiner sur l'écran sombre des eaux.

On comprend sans peine que la manœuvre était très délicate et demandait une minutie, un souci du détail, une précision absolue de la part des équipages des escadrilles chargées de l'opération. Ces dernières furent donc longue-

ment entraînées sur des lacs d'Angleterre ce qui permit également la complète mise au point des différents dispositifs décrits ci-dessus.

Le croquis ci-dessous résume l'ensemble de l'opération de lancement.

La bombe, butant contre le parement amont du barrage, était arrêtée dans sa course horizontale, se noyait et arrivée à la profondeur choisie explosait, commandée par une fusée adéquate.



LES OBJECTIFS.

Le lac artificiel de la Möhne, situé sur le haut cours de la Ruhr, est le plus important des bassins d'accumulation de la région. Le barrage est un barrage-poids, c'est-à-dire qu'il lutte contre la poussée de l'eau uniquement par sa masse (type Barberine, par exemple); il est implanté suivant un arc de cercle de 400 m. de rayon environ. Sa longueur au couronnement est de 625 m., sa hauteur maximum est de

39 m. ; en crête le mur a environ 5 m., tandis qu'à la base l'épaisseur atteint 35 m. Le parement amont est à peu près vertical, alors que le parement aval s'évase suivant un arc de parabole. La totalité du barrage a été calculée pour permettre le déversement des crues de la Ruhr par une lame déversante de 1 m. ; une route-pont, permettant le croisement des gros trains routiers court sur la crête du barrage et s'appuie sur des piles régulièrement espacées sur le déversoir. Deux grosses tours, situées aux tiers de l'ouvrage rompent la rigueur de la ligne mathématique et contiennent les organes de commande des vannes de vidange. Un radier prolonge le barrage vers l'aval afin d'empêcher le déchaussement dû aux déversements des crues ; l'usine hydroélectrique enfin se trouve immédiatement au pied du mur, sur rive droite.

Le barrage, construit au début du siècle, est entièrement en maçonnerie, ses deux parements sont revêtus de grès.

Le lac lui-même est très ouvert, la vallée est large, les rives où alternent les prairies et les bois s'abaissent lentement vers la surface de l'eau ; les collines arrondies qui le dominent ne présentent guère d'obstacles.

En bref, le paysage présente quelques similitudes avec notre lac de Bret et permet une manœuvre aisée des avions, condition nécessaire pour que l'opération délicate du réglage de la hauteur d'attaque soit possible.

L'ATTAQUE.

L'attaque anglaise eut lieu dans la nuit du 17 mai 1943 ; les objectifs étaient la destruction simultanée des barrages de la Möhne, de la Sorpe et de l'Eder (Waldeckersee). Nous nous sommes attachés seulement au cas du lac de la Möhne, mais nous indiquerons plus loin les résultats des autres attaques.

Trois escadrilles de cinq appareils se dirigèrent vers leurs objectifs et, afin de dérouter la chasse allemande et de dissimuler les véritables intentions des assaillants, de nombreuses

escadres effectuèrent sur tout le territoire allemand des attaques de diversion.

La surprise fut complète pour les Allemands ; sûrs de l'efficacité de leurs filets antitorpilles, ils n'avaient placé aux alentours du barrage qu'une DCA rudimentaire. Il n'y avait, sur chacune des deux tours du barrage, qu'un poste de mitrailleuses lourdes chargé plutôt d'une mission de police de la surface du lac que d'une protection antiaérienne.

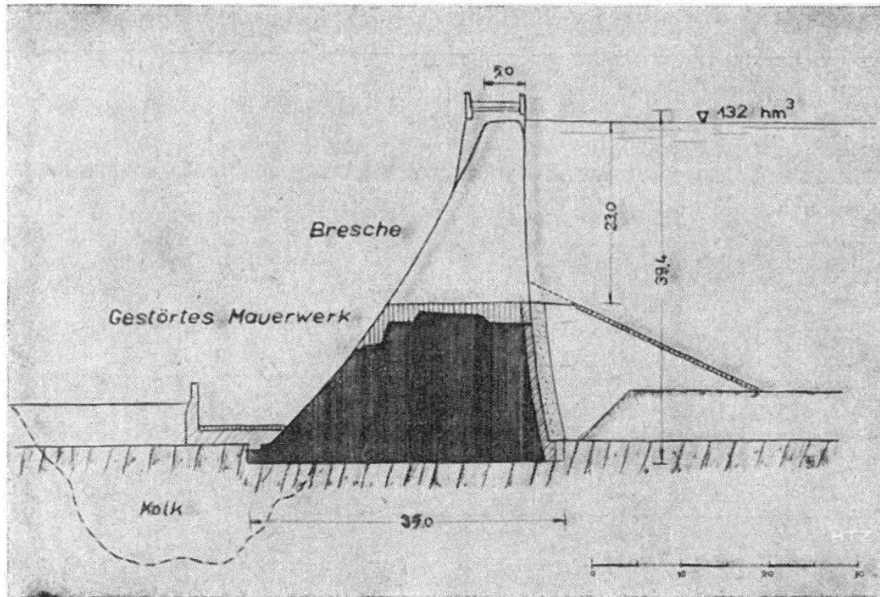
L'escadrille anglaise attaqua vers minuit par une nuit claire, ses avions en file, volant en rase-motte à l'abri des collines et ne se découvrant ainsi qu'à l'extrémité amont du lac. Des cinq assaillants, l'un lâcha sa bombe trop obliquement par rapport à l'axe du lac et son projectile alla échouer sur rive gauche creusant un large cratère dans le terrain, sans atteindre le barrage ; l'autre réussit parfaitement la manœuvre, mais la bombe avançant par bonds successifs à la surface du lac, fit ricochet, franchit d'un saut le couronnement et tomba en plein centre de l'usine hydroélectrique qu'elle pulvérisa littéralement. Un autre enfin plaça sa bombe en plein centre du barrage, elle franchit comme prévu les filets antitorpilles et son explosion à la profondeur voulue et immédiatement contre le parement amont, ouvrit une large brèche par où s'engouffrèrent les eaux du lac. Des deux autres assaillants l'un fut abattu par la D.C.A. et l'autre, sauf erreur, fut soufflé par l'explosion d'une des bombes lâchées précédemment.

LES RÉSULTATS.

La destruction du barrage fut donc l'œuvre d'une seule bombe.

Lors de l'attaque, le lac était plein jusque tout en haut, conséquence normale de la fonte des neiges et des pluies de printemps. La bombe ouvrit une brèche de 77 m. de long et de 23 m. de profondeur ; l'explosion se produisit à 20 m. en

dessous du plan d'eau à l'endroit où le mur avait une épaisseur de 15 m. Lors de la reconstruction, il fallut encore démolir des maçonneries disloquées et fissurées ce qui porta la brèche à 105 m. de long et à 26 m. de profondeur.



Coupe en travers du barrage de la Möhne avec tracés du profil de la brèche et de la fouille aval déchaussant la fondation du mur.

Bresche = brèche.

Gestörtes Mauerwerk = maçonnerie détruite.

Kolk = fouille.

Immédiatement après l'explosion, le lac se vida jusqu'à la hauteur du seuil de la brèche donnant naissance à une vague de 10 m. de hauteur qui balaya la vallée de la Ruhr jusqu'à son embouchure, causant la mort de 1200 personnes; sur ce nombre 800 étaient des ouvriers habitant des baraquements situés en aval près de la rivière: surpris en plein sommeil aucun n'échappa à la trombe. A Essen, soit 60 km. à l'aval du barrage, la vague avait encore 2 m. de hauteur.

Le choc de la lame déversante détruisit en outre le radier situé au pied du barrage et creusa une fouille de 8 m. de profondeur, déchaussant la fondation de l'ouvrage sur une épaisseur de 5 m.

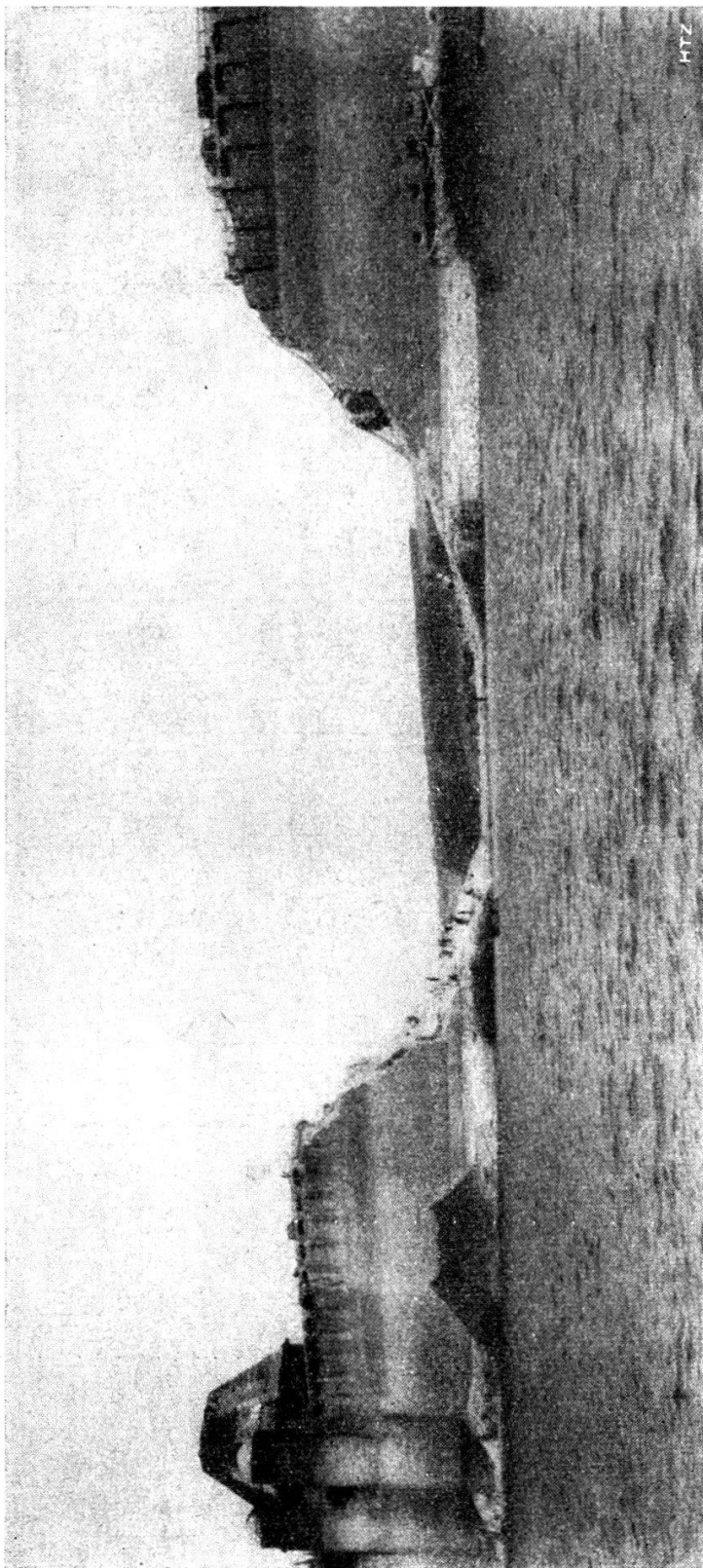
Toutes les usines et installations situées sur le cours de la Ruhr subirent des dégâts plus ou moins graves qui entraînèrent une mise hors service de 4 à 6 semaines.

Il est difficile d'analyser dans cette destruction gigantesque la part due à l'action de l'explosif et celle due à la poussée de l'eau, mais voici vraisemblablement comment les choses durent se passer.

L'explosion de la bombe pulvérisa la maçonnerie du barrage sur une certaine épaisseur, la réduisant à l'état de pierraille et fissura le tronçon restant jusque sur le parement aval; elle repoussa, en outre, violemment les eaux du lac vers l'amont et projeta une colonne d'eau verticalement en l'air. Cette masse de plusieurs dizaines de tonnes retomba quelques secondes après l'explosion dans l'entonnoir creusé ainsi dans les eaux du lac, augmentant encore le coup de bélier gigantesque donné contre la maçonnerie disloquée du barrage par les eaux du lac revenant battre le parement amont du mur. C'est donc la poussée des eaux qui renversa finalement la maçonnerie fissurée, située au-dessus du point d'explosion de la bombe; ce fait semble démontré par la maçonnerie située en dessous de ce point, qui bien que présentant également des fissures nombreuses dues à l'explosion, n'a pas reçu le choc de la vague et est restée en place. Malgré l'ampleur considérable de la brèche créée, la bombe n'a causé qu'une destruction locale, sans cependant compromettre la stabilité générale de l'ouvrage et ceci malgré le déchaussement de la fondation du barrage dû aux affouillements creusés par la lame déversante.

EXPLOITATION STRATÉGIQUE.

Comme bien souvent lors de l'apparition de moyens nouveaux, nous pensons par exemple à l'emploi des premiers chars ou des gaz de combat, l'exploitation stratégique n'a pas correspondu au succès obtenu par les nouveaux moyens



La brèche du barrage de la Möhne, vue d'amont. A gauche une des tours où se trouvait la D.C.A. Le déblayage de la maçonnerie disloquée est en cours ; sur la droite on distingue des fenêtres percées dans le barrage afin de suivre le tracé d'une fissure horizontale.

techniques mis en œuvre. Pour les Allemands la surprise fut complète ; l'attaque causa des destructions importantes et surtout la mise hors service pendant plusieurs semaines de la majeure partie des installations hydrauliques, privant le bassin de la Ruhr de la plupart de ses moyens de lutte contre l'incendie. Une série massive d'attaques aériennes sur toute la région, succédant à l'attaque contre les barrages, aurait transformé les villes industrielles en une véritable mer de flammes sans que les Allemands eussent eu le moyen de lutter contre les incendies.

La guerre en eût été raccourcie de six mois au moins ; tel est l'avis que nous ont exprimé personnellement les dirigeants du « Ruhrverband » et du « Ruhrtalsperrenverein » alors qu'ils ont, sur la crête même du barrage de la Möhne, reconstitué devant nous l'attaque que nous avons relatée ci-dessus. Ils n'ont pas caché également leur admiration pour leurs adversaires et ont rendu un juste hommage à l'ingéniosité, à l'élégance et à la parfaite mise au point du procédé imaginé par les Anglais.

Ces barrages présentaient une importance vitale pour l'industrie de la Ruhr et leur réparation fut entreprise au lendemain de l'attaque. Manquant de la main-d'œuvre spécialisée dans le travail de la pierre, les Allemands firent venir des maçons de la Haute-Italie et, détail amusant, furent obligés pour les obtenir de leur garantir la nourriture, riz, macaronis, etc., à laquelle ils sont habitués. Quelques mois après l'attaque les barrages étaient à nouveau en service ; il n'en est pas de même des usines hydroélectriques qui aujourd'hui encore ne sont pas reconstruites faute de moyens et d'argent.

CONCLUSIONS.

Comme nous l'avons dit en tête de cet article, il ne nous appartient pas de nous prononcer sur le choix du type de barrage à adopter lors de nouvelles constructions suisses. Cepen-

dant, certains enseignements se dégagent de l'attaque décrite ci-dessus et il est bon de les relever :

1^o L'erreur fondamentale allemande fut de penser que jamais leur adversaire n'arriverait à placer une charge d'explosif importante à l'emplacement voulu pour créer une brèche



Etat actuel du barrage de la Möhne vu d'aval. La brèche, qui se situait entre les deux tours, n'est presque pas visible. A gauche, la tache claire, au pied de la forêt, marque l'emplacement de l'usine hydroélectrique ; on distingue des restes de la conduite forcée alimentant l'usine. Le lac, au pied aval du mur marque la fouille creusée par le déversement des eaux.

dans le barrage. Certes seuls la disposition générale des lieux, le relief peu accentué du terrain ont permis la réussite du 17 mai 1943 ; les conditions seraient certainement plus difficiles chez nous, mais il nous semble sage d'admettre, a priori, qu'il sera toujours possible à un adversaire résolu de mettre au point un dispositif nouveau (il est facile de se protéger contre celui imaginé pour la Möhne) pour placer une charge contre un barrage.

2^o Malgré l'importance considérable de la brèche créée, la destruction du barrage de la Möhne est restée locale ; la

stabilité générale de l'ouvrage n'a pas été compromise, ce qui a permis une reconstruction rapide.

Il nous faut donc adopter des types d'ouvrages dont chaque élément soit stable par lui-même et éviter ceux où les éléments travaillent en fonction de leurs voisins, la destruction de l'un d'eux entraînant la rupture de l'équilibre général.

3° La destruction étudiée n'a été possible que par l'action conjuguée de l'explosif et du choc en retour des eaux repoussées au moment de l'explosion. Il est donc nécessaire, soit de renforcer le barrage, et surtout sa partie supérieure, pour résister à cette action dynamique, soit de prévoir d'emblée un abaissement déterminé du plan d'eau, ce qui diminue les efforts dans l'ouvrage et compense l'effet de choc. Ce dernier cas implique la pose de vannes de vidange permettant l'écoulement rapide d'un débit important.

4° Quel que soit le type de barrage adopté, on doit construire un parement amont massif et chercher à augmenter sa cohésion par des armatures dans la zone dangereuse. Il est, en effet, bien connu qu'il est à peu près impossible de détruire, en une fois, le béton et ses armatures ; une explosion disloquera bien le béton, mais les aciers rattacheront toujours les blocs dissociés les uns aux autres, ce qui diminuera la section libre de la brèche.

COMMENTAIRES CONCERNANT LES ATTAQUES CONTRE LES AUTRES BARRAGES.

Nous avons vu que dans la nuit du 17 mai 1943, des attaques furent également lancées contre les barrages de l'Eder et de la Sorpe. En voici les résultats.

Barrage de l'Eder.

Ce barrage est exactement du même type que celui de la Möhne, soit un mur-poids implanté suivant un arc de cercle de 300 m. de rayon. Sa longueur au couronnement est de

408 m., sa hauteur maximum de 45 m., sa largeur en crête de 6.50 m. et à la base l'épaisseur est de 34 m. ; il est constitué par de la maçonnerie, ses parements étant revêtus de moellons de grès.

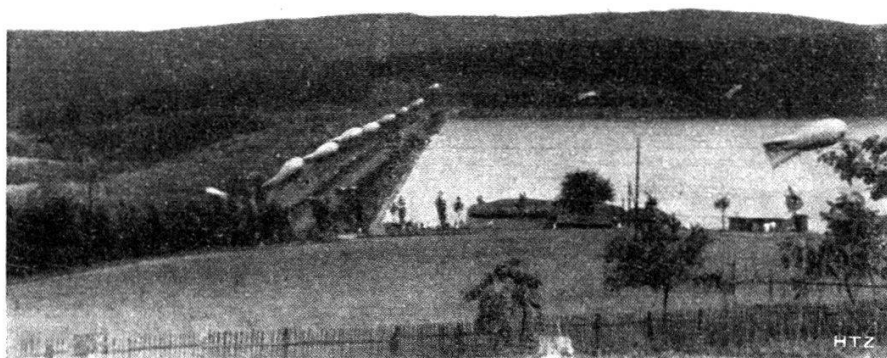
L'attaque fut exécutée suivant le procédé décrit plus haut pour le barrage de la Möhne et remporta le même succès. L'explosion d'une bombe derrière le parement amont ouvrit, au tiers côté rive droite, une brèche de 60 m. de long et de 17 m. de profondeur ; la mine sauta à 20 m. en dessous du plan d'eau à l'endroit où le mur avait 13 m. d'épaisseur. Le lac se vida immédiatement jusqu'au seuil de la brèche, mais il fallut ensuite le vider complètement, par mesure de précaution, car de grandes fissures s'étaient ouvertes dans la maçonnerie restante. Les dégâts dus à la trombe furent un peu moins importants qu'à la Möhne : l'usine électrique ne fut pas détruite, mais mise hors service ainsi que de nombreuses installations d'aval ; le nombre des victimes s'éleva à 400 environ.

Digue de la Sorpe.

Ce barrage est totalement différent des deux précédents ; il s'agit d'une digue en terre et enrochements avec un double noyau central d'étanchéité en béton et argile comprimée. Les dimensions de l'ouvrage sont considérables ; la digue a 60 m. de hauteur, son épaisseur a 10 m. au couronnement et atteint 307 m. à la base. Le noyau de béton n'a que 6 m. 50 d'épaisseur à la base, son doublage en argile a environ 7 m. Du côté de l'eau, la digue est munie d'un revêtement en pierre destiné à lutter contre l'action des vagues.

Le procédé d'attaque précédent n'était plus applicable vu la masse énorme de l'ouvrage ; en effet, à la profondeur de 20 m., l'épaisseur de la digue est de l'ordre de 105 m. L'action de la bombe sur les matériaux de remblayage beaucoup plus compressibles que de la maçonnerie rigide eut été inefficace vu l'inertie et l'élasticité de la masse.

C'est pourquoi les Anglais s'en tinrent au bombardement classique ; lors de la première attaque du 17 mai 1943, deux bombes atteignirent la digue près du couronnement à 5 m. sous l'eau. Elles n'eurent d'autre effet que de creuser deux entonnoirs de 8 m. de diamètre et de 5 m. de profondeur



La digue de la Sorpe.

dans le remblayage et d'endommager le noyau d'argile sur 25 m. environ. Il n'en résulta aucun dommage important et l'étanchéité de la digue ne fut pas compromise.

Une deuxième attaque fut effectuée le 15 octobre 1944 avec des bombes à pointe renforcée lâchées de 4000 à 5000 m. d'altitude. Sur quinze bombes, il y eut cinq coups au but dont trois atteignirent le couronnement, les deux autres se perdant sur le talus aval ; un coup occasionna une fissure verticale dans le noyau de béton, mais le niveau d'eau étant à 7 m. 50 sous la crête du barrage, l'eau ne s'écoula pas à travers la brèche.

Ces deux attaques n'obtinrent donc que des résultats insignifiants et les Anglais ne cherchèrent pas, vu ces insuccès, à renouveler leurs tentatives.

Lausanne, avril 1950.

Cap. A. BONIFACE.