

Quelques exemples de corrosions à risques de munitions anciennes



Projectiles chimiques allemands de 7,6 cm pour Minenwerfer léger premier type



Ces projectiles de tranchée renfermaient un récipient de plomb rempli d'un agent à la fois suffocant et lacrymogène, qui aurait été décomposé au contact de l'acier. Le récipient était calé par un coulage de ciment dans le corps à paroi mince et la dispersion du chargement déterminée par une charge explosive initiée par une fusée très sensible.

La corrosion par bi-métallisme a aujourd'hui très souvent fragilisé les minces enveloppes d'acier, qui peuvent se briser au ramassage ou en cours de transport. Si le vase de plomb a jusque là conservé son chargement, une fuite d'agent toxique est encore à craindre, d'autant plus insidieuse que l'effet lacrymogène a disparu mais que l'effet suffocant s'est renforcé.

Quant au projectile ci-dessous, il était chargé en phosgène, directement au contact de l'enveloppe d'acier épaisse de seulement 3 mm. La corrosion finira par percer l'enveloppe, et la forte tension de vapeur de l'agent sufocant déterminera une pollution d'autant plus toxique qu'au fil des ans une part du phosgène s'est transformée en pentacarbonyle de fer dont aucune cartouche filtrante ne protège.





Tous comme ses homologues explosifs, le projectile suffocant de 7,6 cm pour Minenwerfer léger nouveau modèle était le plus souvent doté d'une fusée à la fois fusante et percutante. Pour ces engins toxiques destinés à un emploi rapide la fusée était élaborée en un alliage de zinc et d'aluminium bien moins cher que le traditionnel laiton mais sujet à corrosion. Moins fréquente, la fusée percutante tous-azimuts modèle 1916 arma des projectiles explosifs, et même toxiques comme le démontrent les photos ci-dessous. Observez les fissures de la tête de la fusée I.Wm.Z. 16. Transporteriez-vous ce projectile chargé en phosgène ?



Obus chimiques allemands de 10 cm (seconde guerre mondiale)



La dégradation des corps des projectiles ne se produit pas seulement sur la surface externe. L'intérieur aussi est soumis à la corrosion non seulement par des chargements liquides, toxiques, incendiaires ou fumigènes, mais également par des chargements explosifs solides.



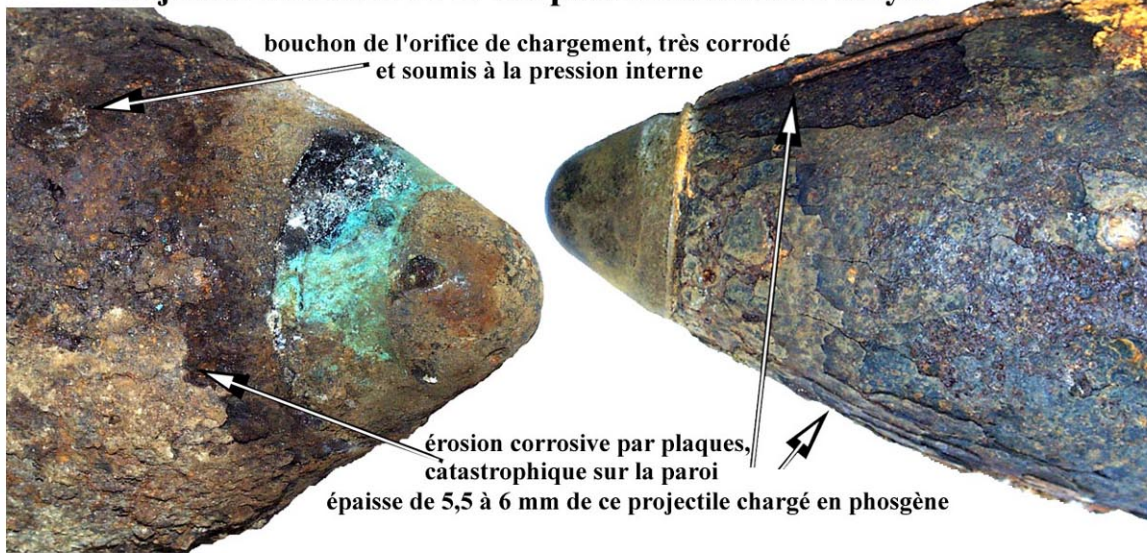
Deux obus allemands de 10 cm pour obusier de campagne



Interne ou externe, la corrosion s'attaquera plus fréquemment aux jonctions entre deux éléments métalliques vissés ou emboîtés, comme à l'oeil de l'obus (en haut : corrosion bimétallique entre la fusée en laiton et la bague de raccordement en acier) ou (photo du bas) au raccord vissé entre la bague et le corps d'obus, tous deux en acier.
Sur un obus toxique (photo supérieure) le chargement sera libéré, avec une pollution locale immédiate.
Sur un obus explosif (seconde photo) le chargement sera soumis au milieu ambiant, finalement dégradé et le plus souvent sensibilisé, avec une pollution locale à long terme.



Projectile suffocant de 17 cm pour Minenwerfer moyen

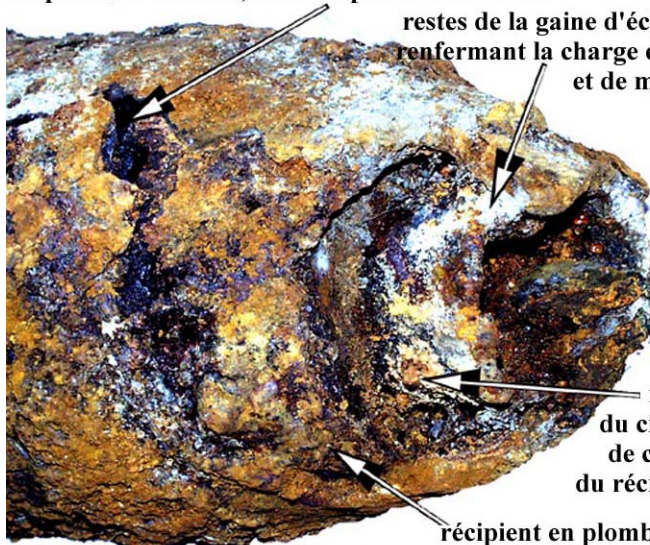


bouchon de l'orifice de chargement, très corrodé et soumis à la pression interne

érosion corrosive par plaques, catastrophique sur la paroi épaisse de 5,5 à 6 mm de ce projectile chargé en phosgène



corps mince en acier, corrodé par bi-métallisme



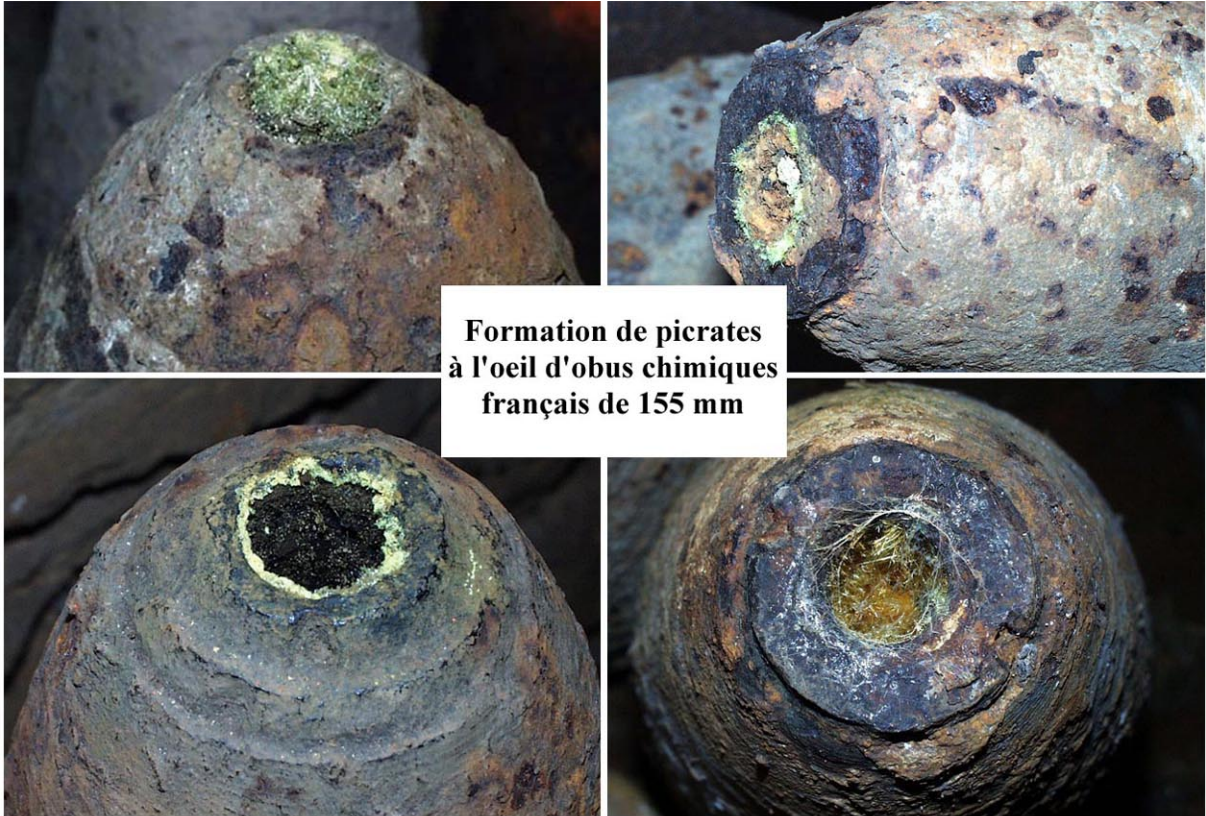
restes de la gaine d'éclatement renfermant la charge explosive et de marquage

restes du ciment de calage du récipient

récipient en plomb, initialement lacrymogène, mais devenu suffocant

Projectile chimique de 17 cm pour Minenwerfer moyen

Le chargement à la fois lacrymogène et suffocant de ce projectile chimique allemand de la guerre de tranchées se serait décomposé s'il avait été stocké au contact de l'acier. Il était donc logé dans un récipient de plomb, calé dans le corps mince (5,5 à 6 mm) par un ciment à l'oxychlorure de magnésium. Cet assemblage favorise une corrosion électrolytique qui fragilise l'ensemble du projectile, devenu sujet à des fuites d'un chargement qui a perdu ses capacités lacrymogènes mais dont les propriétés toxiques suffocantes se sont renforcées.



**Formation de picrates
à l'oeil d'obus chimiques
français de 155 mm**

Utilisé par tous les belligérants au cours des deux guerres mondiales, l'acide picrique corrode tous les métaux sauf l'étain, produisant des sels (picrates) sensibles à la friction, au choc, à la chaleur. La dégradation des munitions entraîne fréquemment la production de ces picrates, augmentant les risques au stockage et à la manipulation.

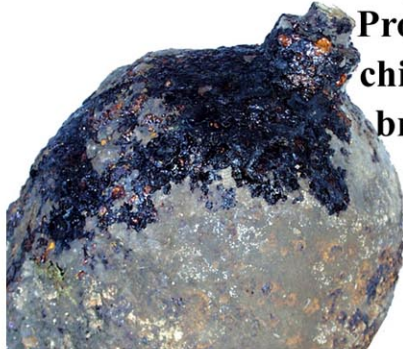


**Projectiles chimiques
allemands de 18 cm
pour Gaswerfer**

épaisseur résiduelle
mesurée : 3,2 mm



Ce projectile suffocant à paroi mince (10 mm) renferme environ 7 kg de phosgène pur. La corrosion par plaques diminuant l'épaisseur de l'enveloppe, la pression interne du toxique finira par provoquer l'évasion du chargement, voire l'éclatement de l'engin ou la projection de la charge d'ouverture et de la fusée.



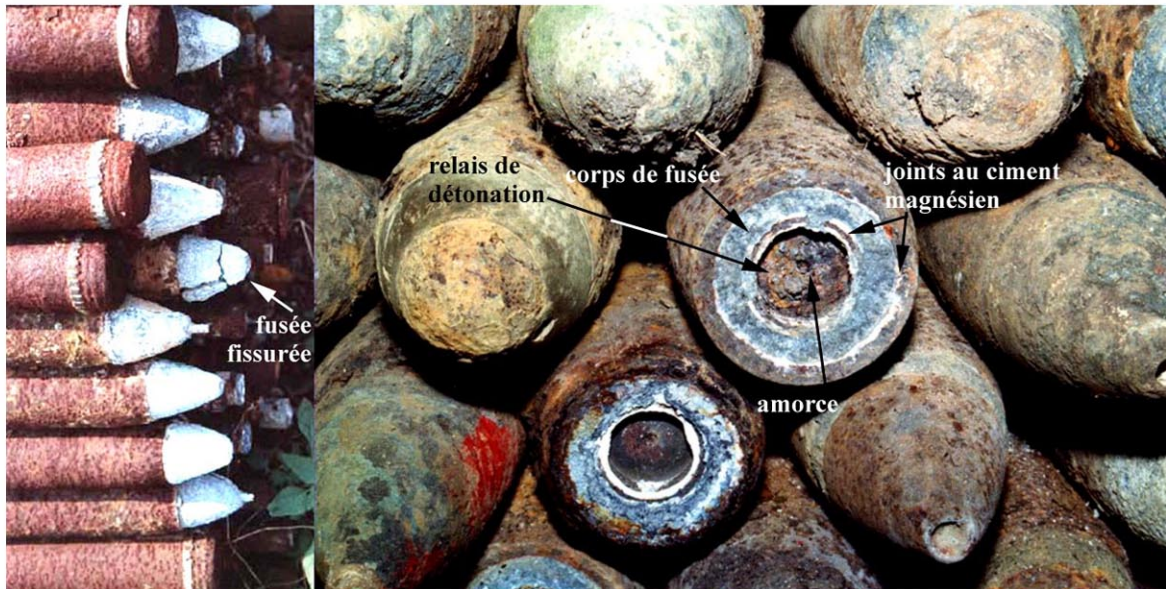
Projectile chimique britannique type Livens



Le projectile toxique Livens consistait en une bouteille de gaz au diamètre de 194 mm dotée d'une charge centrale d'éclatement dont le retard était allumé au départ du coup.

Des centaines de ces engins étaient projetés simultanément par des mortiers primitifs mis à feu électriquement.

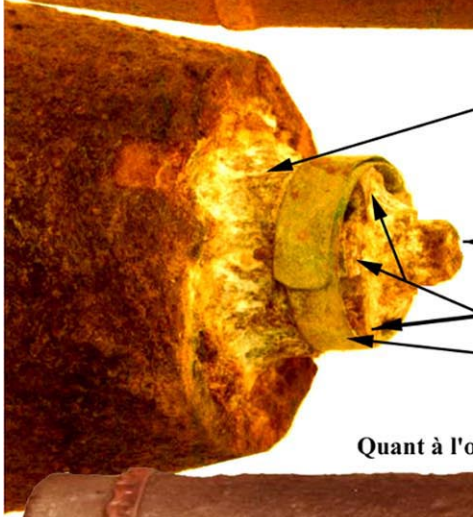
Ils renfermaient divers agents toxiques dont surtout du phosgène. Le vieillissement, l'affaiblissement des enveloppes corrodées par plaques, l'action du soleil,... peuvent provoquer des émissions du gaz suffocant, lequel au contact de l'humidité de l'air condensée par l'évaporation générait une combinaison d'acides chlorhydrique et carbonique, accélérant localement la corrosion et donc les fuites.



La plupart des obus allemands de 7,7 cm et de 10,5 cm explosifs ou toxiques retrouvés sur les champs de bataille de la Première Guerre Mondiale sont armés de fusées dont les corps ont été réalisés en alliage d'aluminium et de zinc. La corrosion électrolytique dégrade ces corps, dont les têtes se désagrègent, se fissurent, et finissent par tomber, mettant à nu les amorces-détonateurs. Dans le cas particulier des obus à chargement toxique liquide, la corrosion qui se poursuit au niveau du secteur fileté enduit d'un ciment d'étanchéité à l'oxychlorure de magnésium est fréquemment la cause de fuites de l'agent chimique.



Le corps en alliage léger de la fusée de l'obus allemand de 10,5 cm ci-dessus a été presque entièrement rongé par la corrosion. Lorsque le ressort spirale en bronze cessera de les maintenir serrés, les verrous centrifuges en laiton pourront permettre au percuteur de frapper l'amorce.



tête du percuteur, en acier

5 verrous centrifuges en laiton

ressort spirale en bronze

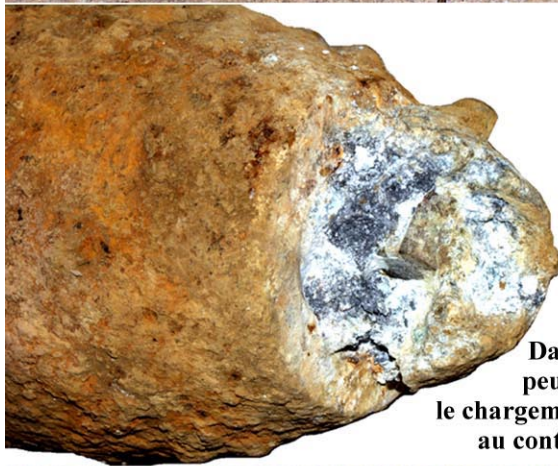
Quant à l'obus allemand de 7,5 cm ci-dessous, sa fusée est en bonne voie pour parvenir au même résultat.



En ogive d'un obus de 7,5 cm à charge creuse type 38 H/C, cette fusée hypersensible instantanée type 38 a été corrodée par multimétallisme (bronze/laiton/acier/aluminium) au point que les verrous de sécurité centrifuge ne sont plus maintenus serrés par la lame-ressort en bronze, et laissent libre le chemin vers l'amorce. Par chance, le percuteur en acier est tombé, sinon l'obus était susceptible d'exploser au simple ramassage.



Projectiles explosifs ou fumigènes au phosphore pour mortier américain de 106 mm



Les têtes des fusées armant les projectiles américains pour mortiers rayés de 4,2 pouces étaient construites en alliage d'aluminium. La corrosion est susceptible d'en éliminer les dispositifs de sécurité. Dans le cas fréquent du projectile fumigène, cette corrosion peut également s'attaquer à la mince coupelle de tôle isolant le chargement. Le phosphore blanc s'enflamme alors spontanément au contact de l'air et met à feu la charge explosive d'éclatement.



De conception soviétique mais construites et tirées par l'Allemagne, ces roquettes explosives de 7,5 cm sont dégradées par la corrosion. Lorsque le propulseur d'un engin non tiré est percé comme ci-dessus, la charge propulsive tubulaire à la nitrocellulose est exposée au milieu externe. La disparition de l'agent stabilisant augmentera sa sensibilité à la friction, aux chocs et à la chaleur.



**Bombe de tranchée française
de 150 mm modèle 1916.**

Ce projectile de la Première Guerre Mondiale a été chargé en explosif perchloraté, très bon marché, pénalisant peu l'industrie de guerre et présentant de bonnes capacités de déblaiement. Au fil des années, l'explosif s'est dénaturé, le liant qui abaissait sa sensibilité au choc ayant migré dans la masse. Il arrive aujourd'hui que l'engin, même non amorcé, explose pour un simple choc contre la paroi (coup de marteau, engin agricole ou de terrassement,...) et ceci est valable pour la plupart des bombes françaises de tranchée.



La corrosion électrolytique de cet obus allemand de 7,5 cm à charge creuse pour canon d'infanterie se produit essentiellement sur la ligne de contact entre l'enveloppe en acier doux et la coiffe d'ogive en alliage d'aluminium et de zinc, et s'étend sur cette dernière en remontant vers la fusée en aluminium. La poursuite de la corrosion ferait tomber la coiffe dont le secteur vissé dans le corps d'obus (non visible) est déjà très dégradé, mettant à nu le chargement et le détonateur relais Zdlg. 40.



L'enveloppe mince en tôle emboutie de cette roquette explosive allemande de 28 cm a été déformée, et même percée, donnant accès au chargement et favorisant sa dégradation. En outre la fusée tous-azimuts est fortement endommagée et corrodée. Le transport de ce projectile présente un risque certain.

Le corps de la fusée armant les projectiles explosifs britanniques de 3 pouces était réalisé en alliage d'aluminium et de zinc. Les autres composants de la fusée étaient essentiellement élaborés en bronze, en acier ou en laiton. Le corps du projectile était généralement en fonte aciérée. Cette combinaison favorisait la corrosion électrolytique qui faisait comme ici disparaître le corps de fusée tout en laissant le percuteur sans protection.



**Projectile de 8 cm
pour mortier britannique de 3 pouces**



L'enveloppe en tôle de cette charge explosive sphérique allemande de 3 kg a été éliminée par la corrosion, laissant à nu le puits d'amorçage avec son relais, tout comme pour la charge creuse américaine de démolition présentée à droite.