

Repérage de l'artillerie par le son

Verdun 1915-1917

Les élèves du lycée Margueritte de Verdun ont étudié les techniques de repérage des batteries allemandes par l'armée française et ont reproduit une expérience historique de repérage par le son sur les champs de bataille de Verdun.

Un peu d'histoire.

Le repérage par le son permet de situer avec précision une batterie ennemie, qu'elle soit ou non bien dissimulée. Ce type de repérage est devenu nécessaire à partir de la Première Guerre Mondiale car la portée des obus a considérablement augmenté et les batteries ennemies ne sont plus visibles directement. Cette technique de repérage fut certainement déterminante pour le déroulement de la Grande Guerre.



Stations d'enregistrement

Le concept de repérage par le son est proposé en France par Ernest Esclangon, astronome s'intéressant à de multiples disciplines scientifiques. En septembre 1914, il remet un mémoire au général Bourgeois alors directeur du Service Géographique de l'Armée.

Le service de repérage fut alors rattaché au Service Géographique des Armées et Bourgeois confia en février 1915 sa direction à Ludovic Driencourt qui appartient comme Bourgeois au corps des ingénieurs hydrographes de l'Ecole Polytechnique. Le service de repérage mobilisa de nombreux acteurs : des militaires, des universitaires (Ecole Normale Supérieure, Ecole Municipale de Physique et Chimie de Paris) et des industriels (construction d'instruments).

Citons un acteur majeur, Paul Painlevé, normalien, mathématicien, professeur à la Sorbonne, au collège de France, à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale Supérieure, membre de l'Académie des Sciences à partir de 1900. Paul Painlevé fut très actif pendant la Grande Guerre car ministre de l'Instruction Publique de 1915 à 1916, Ministre de la Guerre en mars 1917 et Président du Conseil de septembre à novembre 1917. C'est notamment lui qui nomma Philippe Pétain commandant en chef des armées. Grâce à ses nombreuses relations dans le domaine scientifique, il favorisa les échanges entre les militaires et les physiciens.

Concernant le repérage par le son, on peut distinguer trois périodes.

La période 1914-1915 est une période d'essai. C'est d'ailleurs grâce à une intervention de Paul Painlevé que les premiers essais ont lieu fin 1914 aux environs de Paris puis sur le front en janvier-février 1915.

1915 est l'année charnière. Pendant les premiers mois, la technique permet un repérage précis des obusiers dont les projectiles ont une vitesse inférieure à celle du son. Par contre, la fiabilité n'est pas au rendez-vous concernant les canons de moindre calibre ou les grosses pièces. Et les artilleurs perdent confiance en cette technique. La difficulté vient du fait que l'onde de bouche (produite par le départ du projectile) se mêle à l'onde de choc ou onde balistique générée par la percée de l'air par le projectile. En effet, lorsque le projectile se déplace à une vitesse à peu près équivalente à la vitesse du son, les deux ondes - onde de bouche et onde de choc - se confondent au moment de l'enregistrement.

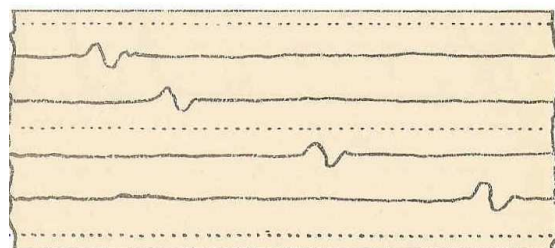
Chargé de mission au polygone d'Artillerie Navale de Gâvres pour la durée de la guerre, le professeur Esclangon montre que l'onde de bouche, à fréquence très basse (son grave), engendre des variations de pression à oscillations lentes mais considérables en amplitude c'est-à-dire en intensité : les infra-sons. L'onde de choc, au contraire, est d'une fréquence élevée (son aigu) mais d'amplitude faible. C'est ainsi qu'au cours de l'année 1915 sont mis au point des microphones capables d'enregistrer les infra-sons de l'onde de bouche. Ceux-ci sont munis d'une paroi élastique solidaire d'un microphone à grenaille (ancêtre du fameux « solid back ») afin de déceler la moindre vibration de volume. Plus tard, les travaux de l'Abbé Rousselot, professeur de phonétique au Collège de France permettront même d'inscrire séparément les deux ondes sur la bande de l'oscillographe pour déterminer la position et le calibre du canon ennemi.

La période 1915-1917 généralise les sections de repérage au sein de l'armée

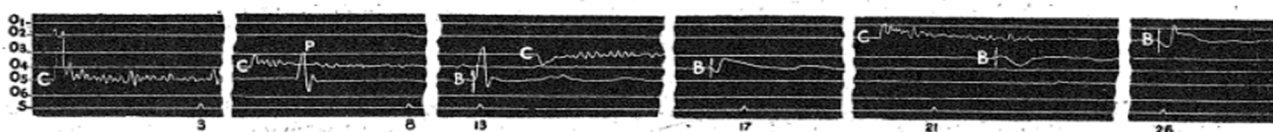
Enfin, pendant la période 1917-1918, le son est utilisé également pour le réglage des tirs, pour le repérage des bateaux et des sous-marins ou encore pour la météorologie.

Le principe physique

Pour repérer l'emplacement d'une pièce d'artillerie, on se base sur le son produit par la bouche à feu au départ du coup de canon, lequel est recueilli par plusieurs micros localisés avec soin sur la carte, et reliés à un système d'enregistrement, de telle façon que les écarts de temps mis par l'onde pour parvenir aux différents enregistrements soient connus avec précision. Sachant que le son se propage avec une vitesse sensiblement constante de l'ordre de 340 mètres/sec, les écarts de temps sont convertis en écart de distance.



Voici des bandes d'enregistrement du son d'un coup de 380 tiré sur Verdun par une pièce repérée dans le bois de Mézeray le 3 novembre 1917.



Les postes écouteurs sont : O₃, poste de Watronville. — O₄, Manescl. — O₅, batterie du Mardi Gras. O₆, fort de Vaux. — Les lignes correspondantes montrent l'enregistrement de leurs indications au poste central. — Les dentelures de la ligne S donnent le 1/5 de seconde. — C, onde de choc. — B, onde de bouche. — P, parasite. — Les différences entre les moments où les ondes de bouche arrivent aux divers postes peuvent être mesurés sur cette bande.

La difficulté technique majeure est l'enregistrement précis du son par rapport à une échelle de temps très fine. Les recherches s'établissent à différents lieux ou de façon indépendante les unes par rapport aux autres.

On peut distinguer les appareils qui utilisent une méthode graphique (cylindre noirci de Nordmann ;

chronographes de Ferrié-Driencourt ou galvanomètres) et les appareils qui transforment une mesure de temps en mesure d'écoulement d'une quantité de matière (fluxmètre à aiguille de Cotton-Weiss, quantité d'électricité).

Les limites du repérage par le son.

Le repérage par le son n'est véritablement gêné que lorsque le nombre de bruits enregistrés devient considérable (tirs de barrage, préparations d'artillerie). Le triage des batteries ennemies de petit ou de moyen calibre, est alors généralement impossible. Cependant, dans ces conditions, les S.R.S. parviennent encore à distinguer l'onde de bouche des pièces à longue portée.

Bibliographie

Schiavon M. (2014), itinéraires de la précision (géodésiens, savants et fabricants d'instruments de précision en France, 180-1930), PUN-éditions universitaires de Lorraine.

Bulletin de renseignement de l'artillerie (1914-1918), Paris, imprimerie nationale.