

Les radars du croiseur Colbert



Mât avant. DRBV 10 E 10 cm veille aérienne et d'altimétrie.



Le croiseur Colbert, stationné à Bordeaux, est fréquemment activé sous l'indicatif F6KOL.

Nous proposons ici pour les curieux n'ayant pu le visiter, une description des systèmes radars et contre-mesures de ce bâtiment.

Le croiseur Colbert est équipé d'un ensemble de dix radars associés aux différents systèmes d'armes du bord et qui ont été modernisés au cours des dernières décennies de façon que notre marine soit à la hauteur de celle de l'OTAN.

Historique du radar

On désigne sous le nom de radar l'expression anglo-américaine : RAdio Détection And Ranging. Le mot radar a été adopté par la

Marine nationale des Etats-Unis d'Amérique en novembre 1940 et par les Forces armées britanniques. En France, on désignait cette technique par DEM pour Détection électromagnétique. Dès 1904 déjà, un Allemand (C. Hulfsmeier) mettait en évidence la réflexion des ondes électromagnétiques. Il faut rappeler toutefois qu'en France, des études ont été menées dès la fin de la première guerre. P. DAVID expérimentait un système de radio-détection des avions jusqu'à 80 km, qui s'est concrétisé par la construction du Barrage David constitué de 30 émetteurs et 60 récepteurs pour protéger nos frontières (Ligne Maginot) et certains ports.

En 1935, était installé sur le paquebot Normandie le premier détecteur d'icebergs fonctionnant sur quelques dizaines de centimètres de longueur d'onde. Il faut citer les travaux de H. Gutton et S. Berlin de la CSF qui réalisèrent industriellement le "magnétron". Un exemplaire d'un tel tube fut porté le 8 mai 1940 par M. Ponte aux chercheurs britanniques ce qui apporta une avance considérable aux alliés.

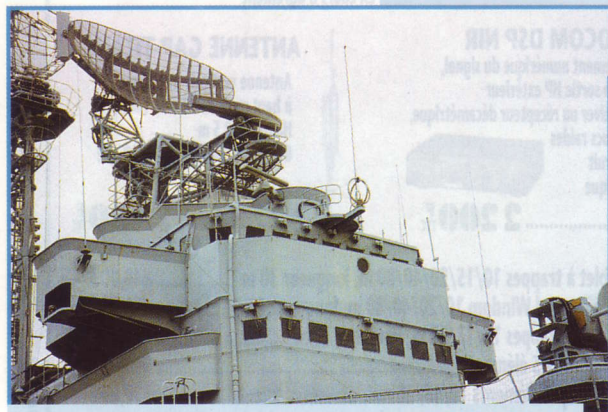
Dès 1940, des stations radar étaient opérationnelles sur nos côtes, en particulier en Méditerranée. Une station située à Port-Cros signalait l'approche d'une attaque de l'aviation italienne sur Toulon dans la nuit du 12 au 13 juin 1940, à une distance de 125 km. Les Britanniques avaient installé sur leurs côtes des chaînes de radars qui

ont joué un rôle décisif contre les attaques de la Luftwaffe.

La première bataille navale, en mars 1941, où les radars ont été utilisés ont mis en échec la Marine italienne au Cap Matapan du sud de la Grèce. La flotte italienne se dirigeait à la rencontre d'un convoi britannique parti d'Alexandrie à destination de la Grèce. Les avions du porte-avions Formidable interceptaient l'escadre italienne et ralentissaient sa progression par des attaques répétées. Les cuirassés britanniques rattrapaient et identifiaient leurs objectifs à l'aide des premiers radars embarqués à bord sans que les italiens aient pu voir les départs de l'artillerie britannique. Cette bataille se termina par la perte de trois cuirassés italiens coulés sur six. Le reste de l'escadre italienne dut rebrousser chemin...

Il faut rappeler également que, lors de l'attaque de Pearl-Harbor le 7 décembre 1941, les avions japonais avaient été détectés à l'aide d'un radar métrique.

Les Allemands, au début de la dernière guerre, n'avaient pas porté leurs efforts sur les



De haut en bas : antennes radar DRBV 23 C 23 cm veille aérienne DRBV 50 5 cm veille combinée DECCA 1226 3 cm navigation maritime.



Radar DRBV 20 C veille éloignée.

radars et ce n'est qu'à partir de 1941 qu'ils développèrent des systèmes de détection type Freya métrique et Wurzburg sur 60 cm de longueur d'onde. Par contre, les bâtiments de la Kriegsmarine, et en particulier les sous-marins, furent équipés en urgence de détecteurs radar.

Description générale du radar

Les radars à impulsions sont toujours conçus sur le même principe que ceux construits au cours de la seconde guerre et se composent essentiellement des éléments suivants :

- Un émetteur génère une suite d'impulsions électromagnétiques de très haute fréquence qui est rayonnée par une antenne à réflecteur parabolique ou d'ensemble de dipôles concentrant le maximum d'énergie.

- Un récepteur détecte les impulsions réfléchies par la cible, ce qui permet d'évaluer en fonction du temps la distance de l'objectif au radar.

Distance = $c \cdot t$, avec :

c : vitesse des ondes électromagnétiques soit 300.000 km/s

t : temps en secondes

Un système duplexeur aiguille les ondes vers l'antenne à l'émission et les échos reçus vers le récepteur.

Une recopie de la rotation de l'antenne en azimut permet d'avoir une vue panoramique de l'espace et un balayage dans le plan vertical détermine trois coordonnées : gisement, site et distance (DRBI 10 E Radar d'altimétrie). Un traitement électronique des signaux reçus assure l'alimentation de divers écrans radars après avoir éliminé les brouillages et en particulier de compléter les renseignements sur l'identification des objectifs.

Les équipements radar du Colbert

DRBV 23 C

C'est un radar de veille aérienne, de grande puissance en bande 23 cm, qui est bien protégé contre les brouillages. La fréquence d'émission la mieux adaptée à l'environnement peut être choisie automatiquement après écoute et analyse du brouillage. Le mode d'émission est fixé comme suit :

	MAGNÉTRON 400 kW	TPO 650 kW	TPO 3 MW
- EN MONO FRÉQUENCE RÉGLABLE	*	*	*
- EN BIFFRÉQUENCE RÉGLABLE		*	*
- EN PSEUDO-ALÉATOIRE		*	*

Le temps de commutation de changement de mode est de l'ordre de 30 secondes à une minute. L'aérien AVL2, situé à la partie supérieure, est stabilisé en roulis et tangage et peut être synchronisé en rotation avec l'aérien du radar DRBV 20 C situé à l'arrière, ce qui permet de superpo-

ser les images des deux radars. Un interrogateur IFF (amis/enne-mis) est associé à la partie supérieure de l'aérien AVL2. Les performances sont de l'ordre de 400 km à haute altitude et de 40 km à basse altitude.

DRBV 20 C

C'est un radar de veille aérienne grande distance en bande métrique. Les performances sont de l'ordre de 400 km pour une puissance limitée à 550 kW.

DRBI 10E

C'est un radar de veille aérienne et d'altimétrie en bande 10 cm. Les portées maximales escomptées sont de l'ordre de 150 km pour une détection en altitude de 300 m à 10.000 m. Le DRBI 10 E peut aussi assurer une veille de surface.

DRBV 50

C'est un radar de veille combinée surface et aérienne en bande 5 cm, bien protégé contre les brouillages.

Les performances sont limitées à une portée de l'ordre de 50 km

sur avions pour une puissance de 150 kW. Un interrogateur IFF est associé à l'aérien.

DECCA 1226

C'est un radar de navigation maritime, travaillant dans la bande 3 cm, du type utilisé dans la marine de commerce, dont l'exploitation est assurée depuis la passerelle par le personnel de quart à partir d'un indicateur DECCA associé. La puissance de crête est de l'ordre de 25 kW

pour une portée géographique de 20 km. Ce radar est particulièrement étudié contre les effets de houle, de brouillard et de pluie.

DRBC 31 C

Dans la version CAA du Colbert, ces radars assuraient la conduite de tir des affûts de 57 mm par l'intermédiaire de calculateurs analogiques. Ces équipements sont de technologie 1955 et n'étaient plus opérationnels depuis la transformation du croiseur en 1972. La portée n'était que de quelques kilomètres.

DRBC 32 C

C'est le radar de conduite de tir des tourelles simples 100 mm modèle 68, entièrement automatiques (pas de servant dans la tourelle). Une caméra de télévision est couplée à l'aérien. La portée maximale radar-canon est de l'ordre est de 15 km. La conduite de tir complète est asservie à l'aide de deux repères gyro.

DRBC 51 C

Deux radars font partie du système d'arme MASURCA "Mer-Air" moyenne-portée, qui participe à la défense antiaérienne de la force navale par sa capacité de lancement et de guidage de missiles autoguidés semi-actifs. Cet ensemble radar travaillant sur deux fréquences alternées est associé à un télé-pointeur stabilisé deux axes.

Traitement de l'information

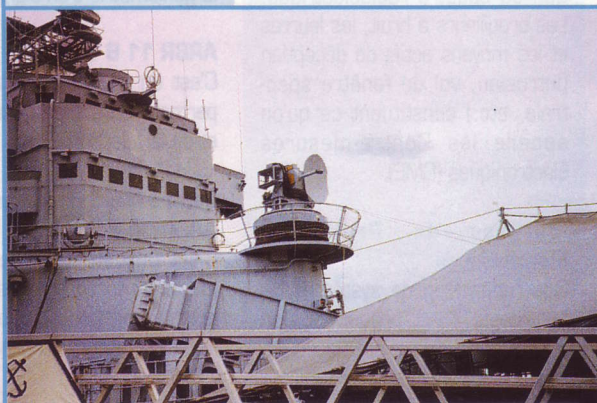
Au cours de la transformation en 1972 du Colbert en Croiseur Lance Missiles, il fut décidé de le doter d'un système informatisé : le SENIT (Système d'Exploitation Naval de l'Information Tactique).

C'est un outil de commandement et de décision qui associe dans une même boucle des moyens de :

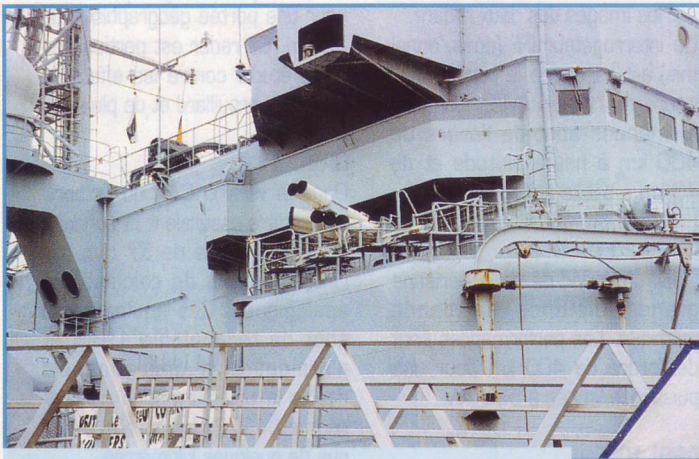
- recueil d'information
- liaison entre bâtiments, aéronefs, Etat-major, etc.
- traitement en temps réel sur calculateurs
- identification "amis-enne-mis"
- décision sur la menace et riposte



Pylône contre-mesures radar.



Radar DRBC 32 C conduite de tir des tourelles simples 100 mm.



Lance-leurres Syllex.

Le SENIT comporte 11 consoles radar sur lesquelles on peut afficher divers renseignements :

- cartographie de la zone maritime
 - identification des objectifs
- Les informations traitées permettent :

- la mise en œuvre des contre-mesures actives (SYLLEX) et passives (ARBR 10 F et ARBR 15)
- évaluation de la menace
- la désignation aux armes (MASURCA, EXOCET et tourelles de 100 mm)
- le calcul de route de la chasse aérienne

Le temps de traitement, la mise à jour des informations, sont tels que les renseignements restitués ne sont jamais périmés. Une banque de données et des programmes informatiques spécifiques donnent une évaluation précise de la menace à l'aide de deux calculateurs UNIVAC 1212 installés dès 1972. Des liaisons radio sous forme de transmission de données numériques sont reliées directement au SENIT en provenance :

- d'autres bâtiments
- de patrouille de l'aéronautique navale (Patrouilleur Atlantic)
- de l'Armée de Terre
- de l'Armée de l'Air

La capacité maximale du SENIT du COLBERT est de l'ordre de 132 pistes qui peuvent être suivies simultanément (les systèmes actuels peuvent assurer quelques 2500 pistes).

Guerre électronique

Les progrès électroniques ont

amené les Etats-majors à s'assurer que les systèmes de radar, les transmissions et la radionavigation soient bien protégés contre les brouillages, les intrusions ou l'altération des signaux de radioguidage.

Mesures de Renseignement Electroniques

Il est nécessaire, dans un premier temps, de connaître très rapidement, par des techniques d'interception et d'exploitation, les techniques utilisées par l'adversaire. Cette première étape est appelée "Mesures de Renseignement Electroniques" (MRE). Les MRE font appel à un grand nombre de techniques pour l'interception des signaux :

- la goniométrie et la localisation des sources radiofréquences
- la caractérisation technique de l'émission (ex : signature radar)
- l'exploitation rapide du résultat d'analyse

Contre-Mesures Electroniques

Selon les modes d'émission utilisés, on est parvenu à réaliser des brouilleurs interdisant l'utilisation du spectre radioélectrique. Les brouilleurs à bruit, les leurres et les moyens actifs de déception (intrusion, vol de fenêtre spectrale, etc.) constituent ce qu'on appelle les Contre-mesures Electroniques (CME).

Mesures de Protection Electroniques

Dès l'apparition de systèmes de brouillage, il est urgent de s'en protéger et des systèmes d'immunité sont constamment en étude pour apporter les modifications nécessaires sur les matériels. Ces techniques se tradui-

sent généralement par un surcroît de complexité et de coût sans modifier les caractéristiques fonctionnelles. Ces systèmes sont désignés sous l'appellation de "Mesures de Protection Electroniques" (MPE).

On peut citer quelques applications des MPE :

- Modification de signature électromagnétique (absorbant, réflecteur, forme etc.)
- Masquage, camouflage électronique
- Codage en impulsion, en phase, en fréquence, etc.

Contre-mesures du Colbert

Le croiseur Colbert possède une série d'équipements de Guerre Electronique très complets qui ont été modernisés au cours des décennies.

Contre-mesures Radio ARBR 12 RACAL

C'est un intercepteur radio HF pour l'écoute des émissions de télégraphie et de téléphonie. Un indicateur panoramique affiche le spectre des fréquences surveillées.

ARBR 15

C'est un intercepteur VHF/UHF de télécommunications et de radars. Cet appareil permet de trouver les paramètres suivants :

- Fréquence précise
- Spectre
- Azimut
- Contenu des émissions radio, en téléphonie et télégraphie

SR 212 B ASTRO

C'est un intercepteur VHF/UHF pour l'écoute de la télégraphie et de la téléphonie ; il ne permet pas la goniométrie d'un signal.

ARBR 11 B TELECON

C'est un radiogoniomètre HF qui permet l'écoute de la télégraphie et de la téléphonie.

Contre-Mesures Radar ARBR 10 F

C'est un détecteur de radar. Il fournit l'interception, l'analyse et la goniométrie. Son fonctionnement est intégré au SENIT.

ARBR 15

Cet équipement radio/radar permet également de trouver les

paramètres des largeurs et les périodes de répétition des impulsions des radars.

ARBR 30/31

C'est un détecteur-brouilleur de radars de veille destiné à supprimer le paramètre distance du radar victime. Il permet également un brouillage de confusion

ARBR 32 B

C'est un brouilleur répondeur. Son but est de rompre le verrouillage d'un autodirecteur de missile anti-navire accroché sur le bâtiment. Il reçoit l'impulsion du missile, il l'amplifie et la décale suivant une loi de retard déterminée.

SYLLEX

Le SYLLEX est un lance-roquettes tirant des leurres électromagnétiques (paillettes) à une distance de 200 à 1500 m. C'est un leurre de "séduction". Il fonctionne normalement en liaison avec le brouilleur ARBR 32 B. Les roquettes sont lancées à partir de deux affûts octuples à élévation fixe. Le tandem ARBR 32 et SYLLEX constitue un système d'autodéfense contre les missiles anti-surface équipés d'autodirecteur radar. Le fonctionnement normal du système est en mode intégré au SENIT.

- 1er cas intégré automatique : La séquence brouillage, lancement de paillettes est pilotée par le SENIT et se déroule sans action de l'opérateur.

- 2ème cas intégré normal : La séquence est faite par l'opérateur de la console "Guerre Electronique". Le choix de ces deux modes est fait de la console GE. Lorsque le SENIT est en avarie, l'ARBR 32 et le SYLLEX peuvent être mis en œuvre en autonomie du Centre Opération et du local ARBR 32.

Il serait très long, et ce n'est pas l'objet de cet article de vulgarisation, d'énumérer dans le détail tous ces systèmes. Un effectif de l'ordre d'une quarantaine de spécialistes assuraient le fonctionnement en condition de combat de l'ensemble ces équipements. Par ailleurs il est bon de rappeler que la majorité de ces matériels sont de conception et de réalisation française et qu'ils ont représenté plusieurs millions d'heures de travail.

Gilbert ARAN, F5JEO