

TUBE ÉLECTRONIQUE À MÉMOIRE

FICHE N° 419

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999
Fabricant : TTE Thomson Tubes Électroniques
Domaines : Physique
Sous-domaines : Electronique
Organisme : Tedimage38
Ville : Saint-Egrève (Isère)
Modèle : TH 8909 - TEI
Matériaux : Acier inoxydable, Verre

Description

Ce tube à rayon cathodique Thomson-CSF TH8909 est un Tube à Mémoire (TM), du genre Tube à Entretien d'Image (TEI). Il se présente sous la forme de deux cylindres en verre de taille différente raccordés par un cône. Ce tube cathodique (à mémoire électrostatique) possède en son sein un dispositif technologique permettant de stocker des informations en les inscrivant sur la couche mémoire, avant de les restituer avec un balayage d'un faisceau d'électrons de lecture. Ce tube monochrome a été utilisé notamment pour le radar Cyrano des avions français de type Mirage.

Par rapport aux modèles plus anciens, le tube TH8909 fournissait des images nettement plus performantes sur son écran, du fait de :

- canons d'inscriptions mieux étudiés en densité du faisceau et en résolution
- l'utilisation d'un verre d'écran teinté sur lequel était déposé un luminophore de couleur verte, dont le rendement lumineux était plus élevé.

Utilisation

Il équipait en particulier tous les avions de chasse Mirage vendus par Dassault aux armées de l'air françaises et étrangères.

Il était le dernier perfectionnement d'une lignée de tubes du même type conçus pour le même usage. Sur les avions de combat, le TH 8909 était capable de visualiser et de localiser sur son écran, les échos Radar(Radar CIRANO) renvoyés par un adversaire. Ainsi en observant la trajectoire de celui-ci, vue en mémoire à effacement variable, le pilote pouvait poursuivre et éventuellement attaquer en position favorable.

En interne à l'entreprise Thomson, il est catégorisé FSE, ce qui signifie : Fabrication à Saint Egrève. Ce tube fait partie d'un lot de produits fabriqués en commande terminale. C'est donc une fin de série.









Le TEI « TH 8909 »

Définition :

- C'est un « *Tube à Mémoire* » (**TM**), de type « *Tube à Entretien d'Image* » (**TEI**),
(voir la description ci-dessus).

Il équipait en particulier tous les avions de chasse « Mirage » vendus par « Dassault » aux armées de l'air françaises et étrangères.

Il était le dernier perfectionnement d'une lignée de tubes du même type, et conçues pour le même usage.

En particulier :

- ° Le « F 8029 », qui ne possédait qu'un seul « canon d'inscription »
- ° Le « F8036 », qui est un modèle dérivé du F8029 ; mais avec la possibilité de visualiser simultanément deux informations, grâce à deux canons d'inscription.

Particularité :

Par rapport aux modèles plus anciens, Le TH 8909 fournissait des images nettement plus performantes sur son écran, du fait de :

- canons d'inscriptions mieux étudiés en densité du faisceau et en résolution
- l'utilisation d'un verre d'écran teinté sur lequel était déposé un luminophore de couleur verte, dont le rendement lumineux était plus élevé.

Sur les avions de combat, le TH 8909 était capable de visualiser et de localiser sur son écran, les « échos Radar » (*Radar CIRANO*) renvoyés par un adversaire. Ainsi en observant la trajectoire de celui-ci, vue en mémoire à effacement variable, le pilote pouvait poursuivre et éventuellement attaquer en position favorable.

----- D'autres « TEI » du même type, étaient affectés à d'autres usages.

* On peut citer en particulier :

- les « **Tubes Radar Météo** » qui équipaient tous les avions de ligne (Deux tubes par poste de pilotage) . Modèle « **F 8086** » puis Modèle plus récent et plus performant : « **TH 8903** »

Les échos du radar de bord étaient transmis à nos tubes, qui ainsi visualisaient les formations nuageuses qu'il allait falloir traverser, ou bien contourner si leur densité bien contrastée sur les écrans de nos tubes, étaient jugée dangereuse par le pilote.

- les « **tubes sous-marins** », modèle « F 8055 », qui équipaient les sous-marins pour localiser l'adversaire, mais aussi pour repérer les mines, ou tout autre obstacle.

- Les « **tubes pour oscilloscopes à mémoire** » :

* Le « **TEI 1323** » à écran circulaire vendus en grand nombre à la Société Shlumberger :

* Le « **TH 8911** » à écran rectangulaire.

-> Tube conçu pour équiper les « oscillos. à mémoire » les plus performants au monde.

Sa technologie particulièrement sophistiquée, à deux grilles mémoires parallèles, lui permettait de rendre visible des très grandes « vitesses d'inscription »

=> (20 mètres par micro-seconde => 100 Mhz plein-écran en « mono-trace »)

- Concurrent direct de la firme -Techtronix- aux US, ce tube fut vendu à la société « SHLUMBERGER » ; ainsi qu'au fabriquant d'oscilloscopes Japonais « IWATSU ».



« LES TUBES A MEMOIRE »

(1)

A : DEFINITION :

Un Tube à Mémoire « **TM** » est un Tube à Rayon Cathodique « **TRC** », qui en supplément de son canon (dit d'inscription), possède en son sein un dispositif technologique(*) permettant de stocker des informations, avant de les restituer sous une forme appropriée.
- Selon les modèles, les **TM** peuvent être équipés ou non d'un écran de visualisation :

(*) Dispositif appelé « **Cible Mémoire** » : « *couche mémoire* » déposée sur une plaquette, ou bien - selon les modèles - sur une ou deux grilles transparentes parallèles.) -->page 2

1 - Munis d'un écran de visualisation, et de un ou deux canons dits « d'inscription », divers modèles possèdent aussi un ou plusieurs canons appelés « d'arrosage », ou « d'entretien »

=> (d'où l'appellation **TEI** : « Tube à Entretien d'Image »
ou : « Tube à Mémoire à Vision Directe » : « *Direct Vue Storage Tube* » => (**DVST**)

2 - Non munis d'un écran, ces **TM** de différents modèles génèrent un signal électronique, qui est issu d'un signal d'entrée « *mémorisé et transformé* » en leur sein.
*On appelle ces tubes à mémoire : « *Tubes Convertisseurs de Standard* », ou encore : « *Tube convertisseurs de balayage* » ou « *Scan Converter* »

- Le (signal transformé) peut alors être observé sur un Tube à Rayon Cathodique classique (**TRC**), tel que par exemple un « moniteur TV » de lecture, ou bien sur un oscilloscope (Oscilloscope qui peut lui-même être équipé d'un Tube à Mémoire **TEI** spécifique : il est alors appelé : « Oscilloscope à Mémoire »).

B : FAMILLES :

On classe ainsi les « tubes à mémoire » en deux catégories :

-1- Les **TEI** « **tubes à vision directe** », dont le **TH 8909** est un des modèles.

-2- Les **tubes à entrée signal, et sortie signal mémorisé** qui sont de trois types :

* Type **TCM** « **TM éliminateur des échos fixes radar** » : qui par exemple rendent invisibles sur les consoles des radars d'approche, les infrastructures fixes des aéroports.

* Type **TMA** « **TM Analyseur** ». Ce type de tube à mémoire équipait en particulier toutes les « consoles-radar », des Tours de Contrôle des principaux aéroports civils et militaires d'Europe occidentale, et du continent australien.

Les « échos radar », issus des avions environnants, passaient par l'interface « Tube à Mémoire TMA », et étaient ainsi restitués mémorisés, en « standard TV », et à effacement progressif/réglable, sur des consoles à balayage TV.

Ces échos bien localisés demeuraient ainsi visibles à luminance progressivement décroissante, et sur le nombre de tours d'antenne soumise par le contrôleur, qui pouvait alors voir et anticiper leurs trajectoires.

* Type **TME** « **TM Enregistreur** »

Ces tubes - *Convertisseurs de Standard* - existaient en en plusieurs versions :
(« mono-canon », ou « bi-canon »). Ils permettaient d'enregistrer, et de restituer en mémoire, sur des consoles de télévision standard, des images telles que :
- Contrôle des bagages dans les aéroports - , ou - Images échographique en médecine.

C : LA « CIBLE – MEMOIRE » :

(2)

Dans un Tube à Mémoire, la « **CIBLE - MEMOIRE** » est le cœur du produit.

C'est l'organe central qui mémorise les informations pour les restituer ensuite sous des formes diverses, selon les familles de tubes cités plus haut au § B.

* Modèles à Dalle Compacte :

-. Cette dalle est une plaquette, recouverte d'une *couche mince isolante*, appelée « *couche mémoire* » et élaborée de la manière suivante :

-- soit par oxydation contrôlée de la surface d'une plaquette métallique.
(c'est le cas du tube **TCM** cité plus haut).

-- soit par traitement approprié de la surface d'une plaquette de Silicium monocristallin.
(Exemple : Tube **TME mono-canon** cité plus haut)

Sur ces modèles de tubes, le fonctionnement est séquentiel :

1 Inscription sur la « couche mémoire », d'une information en « mono-coup », sous la forme d'un relief de charges électrostatiques, et selon divers « modes de balayage ».

2 Puis lecture de cette information sur la cible inscrite, selon un autre mode de balayage :
-. soit sur un Oscilloscope.
-. soit sur un Moniteur TV classique.

* Modèles à Grilles :

-. L'information à mémoriser, s'inscrit sur une « couche mémoire » qui a été déposée sur la surface d'une grille transparente, tendue mécaniquement, et disposée face à un canon à électrons, dit « d'inscription ».

→ Pour les « *Tubes à vision directe* » qui sont les **TEI** - voir § A -1, et B -1 page (1) -, cette information mémorisée est lue directement sur leurs propres écrans.

- En effet, en plus du ou des canons dits d'inscription, ces tubes possèdent aussi un ou plusieurs canons dits « d'entretien », ou « d'arrosage », qui par l'effet d'une « optique électronique » particulière permet cette lecture.

→ Pour les « *Tubes Convertisseurs de Standard* » - voir § A - 2, et B -2, page (1) -, la « cible - Mémoire » qui a reçu une information venant du canon d'inscription, est lue ensuite selon un mode de balayage différent :

- soit par le même canon et de manière séquentiel (tube TME mono-canon),
- soit par un canon de lecture particulier : (TME bi-canon et TMA).

Concernant particulièrement les tubes « TMA », la cible mémoire n'a pas la même configuration que sur les autres modèles de tubes à mémoire.

En effet le mode d'inscription n'est pas électrostatique.

Tendue sur une grille, la « couche-mémoire » est un film mince de sulfure de zinc - isolant - produit par évaporation sous vide, et qui a la propriété de devenir momentanément conducteur sous bombardement électronique à haute tension (8 kV) :

« conductivité induite ».

- La lecture s'effectue ensuite, avec le canon de lecture (1,5 kV), en standard TV, et en mode décroissant réglable selon les tensions appliquées aux électrodes de collecte internes au tube .

Pierre Pouchot - 2012



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Tube électronique à mémoire (TTE Thomson Tubes Électroniques), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=28209>, consulté le 2026-07-26