

Fiche signalétique de document :

Dispositifs à transfert de charges (CCD)

Application à la Télévision

Auteur : Régis Brugière

Editeur : Direction de la Formation Professionnelle de l'INA Institut National de l'Audiovisuel.

Date d'édition : 1988 (édition remaniée)

Document appartenant à la collection de l'ACONIT, Association pour un conservatoire de l'informatique et de la télématique, Grenoble. Mis à disposition sur la Base de Données PSTC-Rhône-Alpes-sud, fiche le n°675 (rubrique PSC).

Fiche versée sur la Base de Données de la mission nationale PATSTEC sous le n° ACONIT 675.

Résumé analytique : CCD est un acronyme provenant de l'anglais « Charge Coupled Device », un mode de fonctionnement sur des puces de silicium en technologie MOS, pour des applications de prises de vue en Télévision, ou éventuellement en photographie numérique. L'intérêt de ce document réside dans la présentation synthétique de l'apport technologique de CCD, dont le fonctionnement est abondamment décrit, schémas à l'appui, pour le matériel d'acquisition des images utilisés par les professionnels de ce secteur. Ces technologies ont ensuite, à partir des années 1990, irrigué le marché des caméras numériques proposées aux particuliers.

Ce pdf contient :

- Introduction – pp.5 à 7

Pour utiliser cet article, mentionnez INA France, ainsi que BdD ACONIT-PSTC Rhône-Alpes-sud, n° 675. Il est rappelé que la loi sur les droits d'auteur n'autorise que les reproductions partielles de documents à titre individuel et pour des motifs de recherche.

Fiche rédigée le 12/09/2017 par Xavier Hiron



Chapitre I

INTRODUCTION

1 . Un peu "d'histoire" :

L'analyse des images sans utilisation d'un balayage d'électrons a vu le jour au début des années 1970 avec l'invention des dispositifs à transfert de charges. Vers 1973 les premières images en noir et blanc de qualité acceptable faisaient leur apparition. La première caméra de qualité professionnelle en couleur la CCD1 de RCA est arrivée en 1984 sur le marché.

Aujourd'hui (1988) tous les grands constructeurs présentent sur le marché une caméra à CCD de qualité professionnelle du moins en ce qui concerne l'E.N.G. Sur les plateaux les grosses caméras possèdent encore des tubes, mais on peut se demander jusqu'à quand ? Les C.C.D. équipent également des A.I.F., comme le TTV 2710 THOMSON et des Télécinémas de qualité professionnelle, comme le FDL 60 de BOSCH..

2 . Petite comparaison "tube" et "C.C.D". :

Le principe général des caméras à C.C.D. est simple, une image d'un objet se forme sur une zone photosensible où apparaissent des charges proportionnellement à la lumière reçue. L'image électrique donnée par ces charges est lue point par point, par le dispositif à transfert de charges, qui donne en sortie un signal vidéo aux normes.

Sur la Figure 1 nous présentons le schéma de principe d'une caméra à C.C.D. et sur la figure 2, celui d'une caméra à tube (pour la caméra à C.C.D. le dessin se réfère au système dit de transfert de trame).

Nous observons qu'il n'y a plus avec les C.C.D., ni tube où doit régner le vide, ni système de balayage.

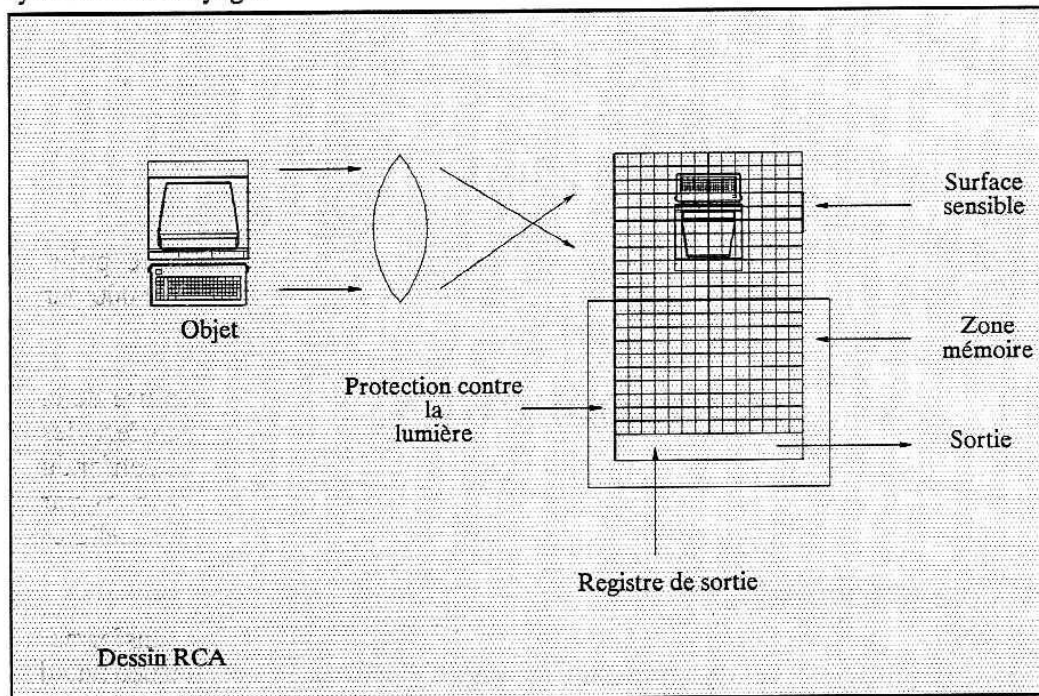


Fig 1 : Schéma général d'un dispositif à CCD de caméra

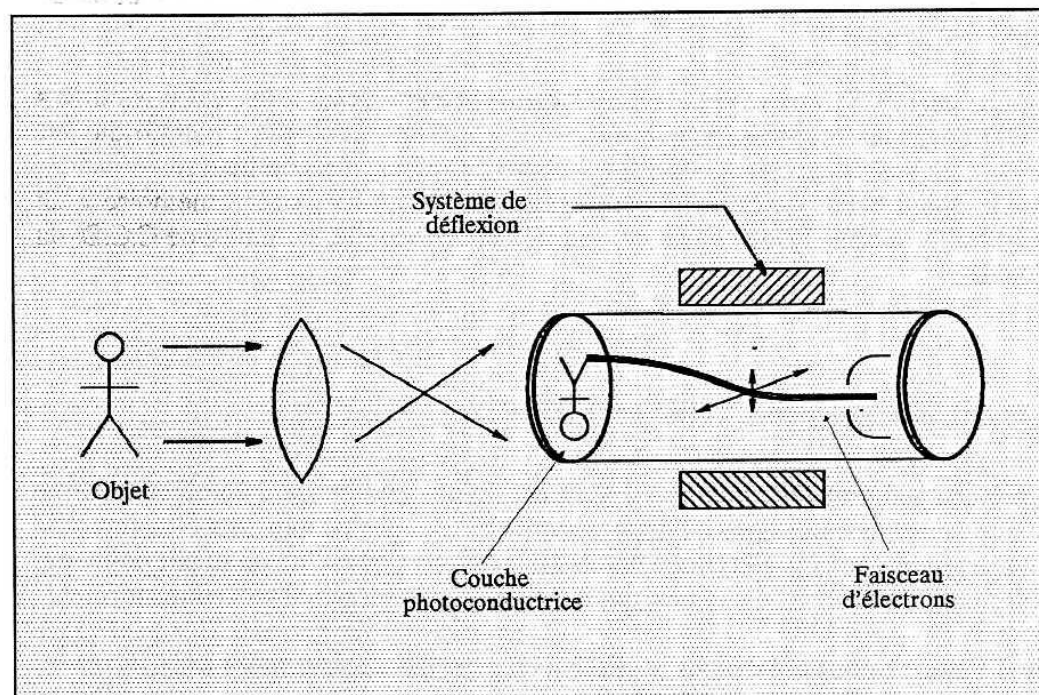


Fig 2 : Schéma général d'un tube d'analyse de télévision

Nous allons voir comment ils ont pu être supprimés.



3 . Quelques définitions :

Voici quelques définitions qui nous serviront par la suite.

PIXEL : abréviation de Picture Elément (Elément d'image). C'est le point élémentaire d'image. Il y en a par exemple 500 par lignes (soit en tout 290 000 par "puce").

Le pixel divise l'image en points. Il l'échantillonne. A un élément de capture de la lumière peut correspondre comme nous le verrons un élément de transfert des charges que l'on peut aussi appeler pixel. Ce dernier pixel ne doit pas être confondu avec l'unité minimale de transfert de charge, la cellule MOS. Nous verrons par exemple qu'il y a dans le procédé de transfert de charge à trois phases, trois cellules MOS correspondant à un pixel de transfert.

CELLULES MOS : C'est l'unité de transfert de charges. Elle peut aussi transformer de l'énergie lumineuse en énergie électrique (cette dernière transformation peut aussi être réalisée par des photodiodes).

CAPTEUR DE LUMIERE OU PHOTONSENSEUR : Il réalise la transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique. Il est formé de cellules qui libèrent des charges électriques lorsque elles sont éclairées. La quantité de charge libérée est proportionnelle à l'éclairement. Ces dispositifs sont donc linéaires et ils sont de plus extrêmement sensibles. Les cellules sont soit des photo-MOS, soit des photo-diodes.

PUCE : C'est l'ensemble de la zone photosensible et de la zone mémoire d'un dispositif à transfert de charges utilisé dans une caméra. On parle aussi de C.C.D. ou de chip.