

Chapitre 1

La télévision et les téléviseurs

La télévision évolue et les téléviseurs également, les gros meubles des appareils des années cinquante ont cédé la place à des modèles plus modernes, moins gros, moins profonds mais la révolution est venue de l'écran plat, épais de quelques centimètres.

Ils ont d'abord fait leur place sur les caméscopes, comme EVF – Electronic View Finder – (le viseur ou écran de contrôle) puis, en grandissant, sur le marché de l'informatique comme moniteurs et d'évolutions en évolutions, ils ont mis un terme à l'existence du téléviseur-cathodique. Depuis 2011, il n'y a plus, dans les catalogues des constructeurs, que des téléviseurs à écran plat, du type LCD ou Plasma.

Un peu de vocabulaire

Rien n'est plus énervant que d'entendre les mots employés de travers. Les techniciens sont les premiers à détourner les mots de leurs vrais sens, parce qu'ils *sonnent* mieux aux oreilles ou plus simples à prononcer, voire même par snobisme : le plus connu et certainement le plus insupportable est le « **kilomètre par heure** » dont la représentation mathématique est km/h qui devient dans la bouche de la majorité des gens « **kilomètre-heure** » qui devrait correspondre à la formule $km.h$! En électronique également, beaucoup de termes sont employés à tort et à travers, il est intéressant de les passer en revue.

Ainsi **la télévision** est une science, une technique, celle de la transmission d'images (et de sons, bien entendu). Ce n'est pas un appareil qui reproduit les images, celui-ci est **un téléviseur** ou **un récepteur de télévision**. L'abréviation **TV** est adoptée par tous mais pour rester cohérent, il faut dire **un TV**, sous entendu **un TéléViseur**. Dire que *la télévision est en panne* revient à comprendre que l'émission a un problème et non le récepteur ! Puis « *la télé* » a fait son trou mais encore une fois... de travers. Les dictionnaires reprennent *télé* comme préfixe. *Télé* vient du latin et signifie *au loin*, il s'accroche donc aux mots concernés : télévision, télécommunication, télépathie, téléphonie, etc. Cependant, le **Larousse** reprend *télé* comme *nom féminin* signifiant télévision, allez comprendre quelque chose !

Les émetteurs de télévision sont désignés par le mot (peut-être même le label) **Broadcasting**. Les appareils destinés au *broadcasting* ne se contentent pas des valeurs et des tolérances des appareils « grand public » (sous-entendu de *Monsieur Toulemonde*), tout est disproportionné, tant les performances que... le prix.

Il est également utile de préciser que la présence de l'anglais dans le vocabulaire ne résulte pas que du jargon du métier. Traduire tout serait une erreur, le métier et les appareils sont internationaux mais la convenance impose certaines règles. Ainsi, le système couleurs NTSC a été mis au point par les chercheurs américains, puis le PAL a amélioré ses caractéristiques pour les adopter à l'Europe. Parallèlement, la France créait le SECAM. Beaucoup de similitudes existent entre les trois systèmes tant au niveau technique que sur le plan vocabulaire. Ainsi, **Couleur** se traduit par **Colour** en anglais et **Color** en américain, ces derniers étant les pères des émissions de télévision en couleurs, il m'a paru légitime d'écrire *Color*. Une seule exception, le PALplus a introduit de nouvelles appellations et le mot **Colour** en fait partie comme pour désigner le système **Colour-plus**, les deux orthographes se côtoient donc lorsque le PALplus est évoqué et à ce moment-là seulement.

Dans le même ordre d'idée, un signal de synchronisation couleurs existe dans les trois systèmes. Il a, dans les trois cas, un rôle identique avec cependant des degrés d'action différents. Il m'a paru normal de lui laisser son nom d'origine, le **burst** chaque fois qu'il se rapporte au NTSC ou au PAL mais de le désigner par traduction française, la **salve** lorsqu'il s'adresse au SECAM.

Pour revenir au mot **couleurs** : je l'écris avec **s**, car il faut les *trois couleurs fondamentales* (le rouge – *R* –, le vert – *G* – et le bleu – *B* –) et non *de la couleur* pour produire une image vidéo. La plupart des auteurs l'écrivent au singulier, qu'ils me pardonnent de faire cavalier seul mais le bon langage et la rigueur technique peuvent très bien faire bon ménage. Encore une remarque sur ce qui vient d'être écrit, il est quelques fois question de *RVB* au lieu de *RGB*. Il n'y a qu'en France que ce vocable est **parfois** employé, ce livre traite de technique et c'est *RGB* qui est en usage. Ce n'est pas un renoncement à la langue de Voltaire, c'est de la technique, comme employer pied-balle pour évoquer le *football* serait aussi saugrenu !

Le mot **vidéo** est lui aussi galvaudé, comme **audio**, il vient du latin. Le premier signifie « *je vois* » et le second « *j'entends*. » A l'origine, *vidéo* devait s'écrire sans accent et rester invariable mais la langue évolue et les académiciens ont opté pour l'adoption de l'accent et l'accord comme nom mais pas comme adjectif, il faut écrire *des vidéos* mais *des signaux vidéo*. L'appareil qui enregistre les images issues d'une caméra ou d'une émission de télévision est un **magnétoscope** et non « *un vidéo* » pas plus qu'un magnétophone n'est « *un audio*. » Vidéo se rapporte donc à ce qui touche à l'image comme, dans son sens le plus large, *un moniteur vidéo*, *un signal vidéo* et par extension un film tourné avec des moyens vidéo et non ceux du cinéma. Le terme anglais qui correspond à magnétoscope est **video recorder** (sans accent) et s'il est à cassette : **VCR** ou **Video Cassette Recorder** alors que le français ne fait pas de distinction entre magnétoscope à bande ou à cassette. Il faut encore remarquer que le standard **Video-8** créé par **Sony** a aussi son orthographe particulière.

La presse spécialisée a tendance à utiliser le terme **scope** pour désigner un magnétoscope. Si ce diminutif convient mieux que *vidéo*, il faut savoir qu'il est déjà employé dans le langage courant des électroniciens, il se rapporte à l'**oscilloscope**, pour éviter les confusions **il suffit d'appeler un magnétoscope... un magnétoscope** tout simplement !

Une **caméra** est un appareil qui produit une image ; en anglais, elle correspond à **movie**, peu importe qu'elle soit de télévision ou de cinéma. Un **caméscope** est un appareil qui combine la caméra vidéo et le magnétoscope. En anglais, le mot est devenu **camecorder** et parfois **palmcorder** si les dimensions sont telles qu'il (le caméscope) tient dans la paume de la main.

Le mot **Pixel** est aussi utilisé à tort et à travers, mon ami **Domique Paret**, auteur d'un livre exceptionnel : **Résolution des tubes image**¹ réagit aussi au galvaudage des termes techniques, je ne peux que répéter et résumer ce qu'il écrit à propos du mot *pixel*. « *Ce terme qui vient de la contraction de PICTURE ELEMENT (élément d'image) implique la présence d'une image, d'une vraie image, d'une image visible dont chaque élément visuel la constituant peut être compté... Il faut cesser de coller à ce malheureux vocable les nombres d'éléments, de plan mémoire, de bits, d'octets de toutes sortes ou autres éléments physiques qui constituent l'écran sur lequel, par la suite, se formeront des images. Si le tube cathodique est éteint, il n'y a pas de pixel, pas d'élément d'image. Ainsi, à l'exemple du tube cathodique couleurs dont l'écran est constitué d'un grand nombre de minuscules luminophores rouges, verts et bleus qui sont des éléments constituant l'écran, lorsque le faisceau électronique, le plus fin possible, en active quelques-uns d'une même couleur (de l'ordre de 4 ou 5) pour former le plus petit point lumineux, l'ensemble obtenu est en fait un élément d'image.* »

Une dernière chose, le **signal RF** est le signal d'émission de télévision ou de radio (Radio Fréquence), peu importe qu'il soit modulé en amplitude, en fréquence ou encore en numérique, c'est le signal qui voyage, parfois *via* le câble ou par air et qui arrive à l'antenne. Il n'est pas mesurable avec les appareils classiques (ceux d'un technicien de maintenance) car il se situe dans la gamme allant de 50 MHz à 1 GHz.

¹ Edité chez **Dunod**.

1. Les normes d'émission

L'équivoque commence à ce point, les normes d'émission ont peu évolué depuis la seconde guerre mondiale. Les Etats-Unis ont disposé d'émissions de télévision alors que l'Europe n'en était qu'à la radio, le réseau américain est de 60 Hz, ce qui différencie totalement ses normes d'émission par rapport à celles des européens.

Une fois les normes imposées et mises en service, il n'est pas question de les changer, ne fut-ce que légèrement, car les appareils en service ne seraient plus capables de recevoir les émissions modifiées, c'est ce qui explique que les émissions de télévision actuelles peuvent être exploitées par un téléviseur datant des années cinquante (mais en noir et blanc).

En Europe, des normes d'émission différentes ont été mises au point en tenant compte de l'expérience américaine. Elles ont été adaptées au réseau électrique européen, puis adoptées par chaque pays en prenant soin de les faire évoluer de façon à protéger les commerces intérieurs propres. La France, l'Allemagne et l'Angleterre ont alors pris leurs distances de telle sorte que les appareils fabriqués dans un pays ne puissent pas fonctionner dans les autres. Même la Belgique a produit ses propres normes et aussi fabriqué des téléviseurs... multinormes les plus complexes du monde capables de recevoir les émissions des pays limitrophes, d'autant que dans les années cinquante, certaines émissions étaient proposées en « relais de la France » et aux normes françaises.

Le terme « **standard** » était attaché aux différents émetteurs comme le 625F (625 lignes français) ou le 625E (625 lignes européen), il a été remplacé par « **normes** », ainsi 625F est devenu **L** et 625E, **B/G/H**. C'est la même chose mais dit autrement et quelle pagaille, pour le technicien, au moment du changement !

Plusieurs standards ont aujourd'hui disparu, le 405A anglais, le 625B belge, le 819B belge et le 819F français, d'autres ont évolué comme le SECAM européen utilisé par l'ex-Allemagne de l'Est passé au PAL européen à la réunification du pays. Les téléviseurs fonctionnant aux normes françaises **L** (625F + SECAM), uniques au monde avec une modulation positive et un son en AM (amplitude modulée), sont obligatoirement équipés d'une entrée vidéo aux normes PAL européennes car les caméscopes aux normes *Video-8* et *MiniDV* ne travaillent qu'en PAL ou en NTSC.

Il ne reste, dans le monde, que trois normes : l'américaine **M** avec le NTSC comme modulation couleurs, les européennes **B/G/H/D/I**¹ avec une modulation couleurs en PAL ou en SECAM (suivant les pays) et la norme française **L** avec une modulation positive et la couleur modulée en SECAM.

Le passage au 16/9 s'est accompagnée d'une légère amélioration avec une évolution du PAL vers le PALplus mais elle a été rapidement abandonnée, juste de quoi créer un besoin chez les consommateurs, instaurer un nouveau marché (très provisoire) et engendrer de nouvelles ventes, le temps de préparer le numérique.

Progressivement, l'émission analogique devient hors la loi pour être remplacée par des émissions digitales et diffusées sous forme de bouquets. Beaucoup de pays ont daté la fin de l'utilisation des émissions analogiques. La norme choisie est le **MPEG2** déjà bien en place avec le *DVD* ou le *MiniDV* (des caméscopes digitaux).

Pourquoi une décision aussi draconienne ?

Il serait logique de penser que prohiber l'analogique n'a eu pour but que d'accélérer la transition... c'est effectivement le but final recherché ! Mais pourquoi une telle rigueur ? Car l'émetteur qui continuerait à émettre en analogique se verrait pénalisé par la piètre qualité des images par rapport à celles produites en digital et les Audimat chuteraient d'eux-mêmes.

¹ Voir chapitre 2.

Eh bien, c'est plus subtil que cela car les équipements à renouveler des stations de *broadcasting* coûtent très chers et certaines *chaînes* pourraient essayer de survivre avec l'émetteur analogique malgré le risque de désertion des téléspectateurs.

Il faut savoir qu'un émetteur analogique occupe une certaine place dans la bande de fréquences attribuée à la télévision et qu'il est possible de caser 4 stations numériques dans la place occupée par une seule analogique. Pour redistribuer les plages d'émission, l'**UER – Union Européenne de Radiodiffusion** – doit disposer de dates définitives pour pouvoir attribuer les nouvelles fréquences de chaque émetteur, c'est donc la solution la plus efficace voire la plus expéditive.

2. Les téléviseurs à tube cathodique

Se lancer dans la maintenance des téléviseurs à écran plat sans rien connaître des téléviseurs classiques à tube cathodique n'a pas de sens. Il n'est cependant pas question de réécrire un livre sur le fonctionnement des téléviseurs-cathodiques mais de résumer la façon de travailler de ces appareils pour faire le parallèle avec les téléviseurs à écran plat. Le schéma-bloc, présenté sur la *figure 1.1*, est simplifié à l'extrême tout en restant correct et exploitable, c'est celui d'un téléviseur multinorme PAL / SECAM / NTSC avec décodeur audio NICAM. Le décodeur couleurs tri-norme est aujourd'hui classique, un circuit dit « *Jungle* » constitue le cœur du circuit. Pour être complet, il faut évoquer les attributs de la *IDTV* : les *filtres en peigne*, le *100 hertz*, le *télétexte*, etc.

2.1. Description du schéma-bloc

Le schéma-bloc représente l'essentiel de la connaissance d'un téléviseur. C'est à ce schéma que se raccroche un technicien lorsqu'il doit intervenir dans un appareil en dysfonctionnement. Pour comprendre comment il fonctionne ou savoir quels circuits il utilise pour réaliser telle ou telle fonction, c'est toujours le schéma-bloc qui est la référence. Le schéma de principe intervient pour détailler les raccordements et mettre en évidence le modèle d'ampli, d'oscillateur ou de tout autre circuit.

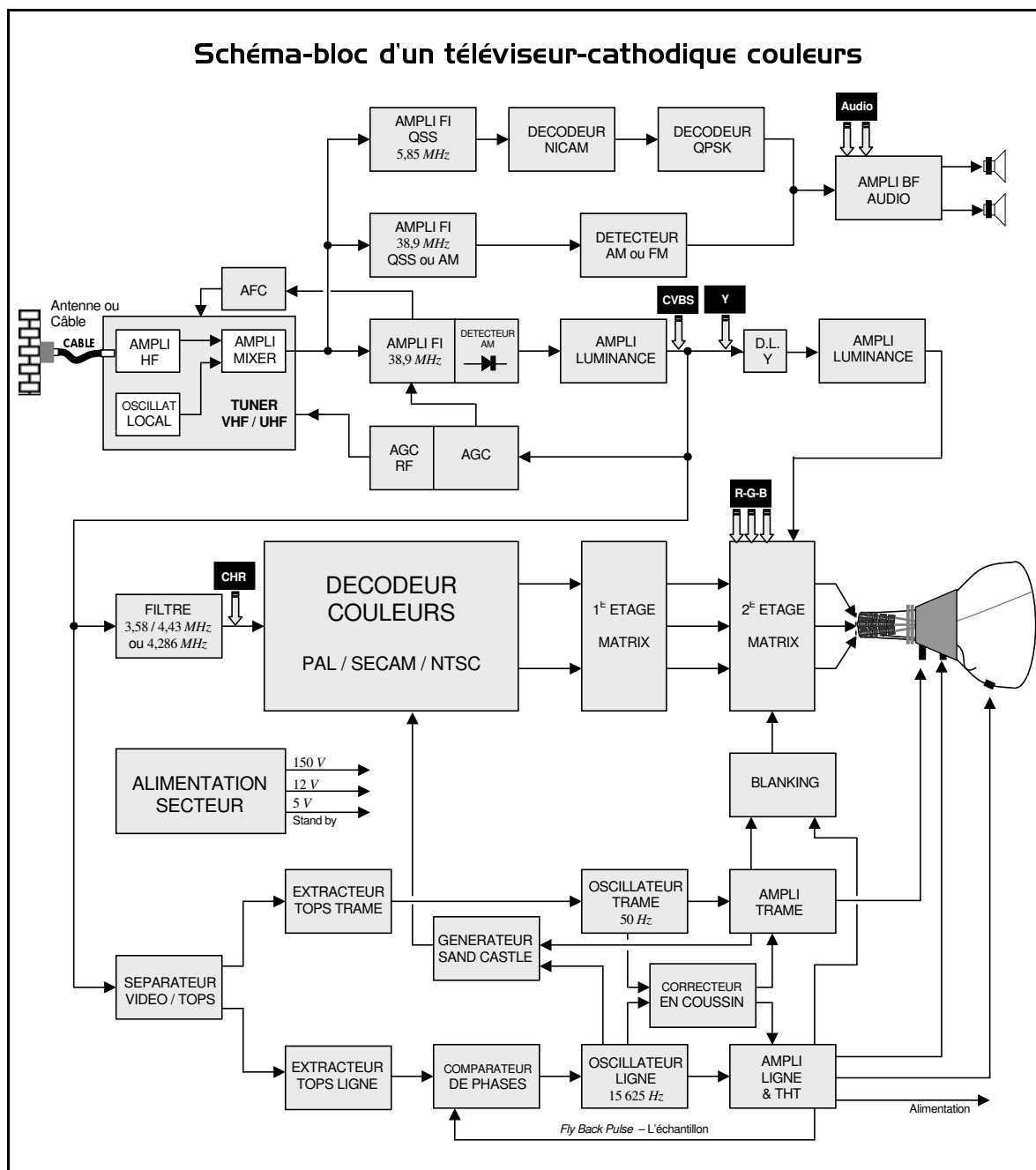
Lors d'un dépannage, le technicien raisonne sur le schéma-bloc, puis passe au schéma de principe pour analyser le mode de fonctionnement. Enfin, il mesure sur l'appareil, *via* le plan des circuits imprimés (les *boards*), les signaux et tensions qui doivent le conduire à la localisation de la panne.

2.1.1. Les entrées extérieures

Elles sont simplifiées, sur ce schéma, car elles prennent une importance considérable dans les téléviseurs modernes, au point qu'il existe un ou deux circuits intégrés dédiés à cette fonction. Il est utile de préciser certains points qui sont détaillés au *chapitre 3*.

- ❑ L'entrée *CVBS – Color Video Blanking Synchro* – n'est autre que celle de la vidéo composite. Si le téléviseur est équipé d'une entrée S-Vidéo, elle peut se présenter sous deux formes : celle d'une prise **Ushiden** ou *Y/C* séparés voire encore *via* une SCART, la luminance prend la place du *CVBS* et la chrominance, celle du *R*.
- ❑ Le signal Chrominance n'arrive séparé du *CVBS* qu'en provenance de caméscopes *S-VHS*, *Hi-8* ou numérique, d'un lecteur de *DVD*, d'un magnétoscope *S-VHS* ou d'un décodeur numérique.
- ❑ L'audio est en version stéréo.
- ❑ Enfin, les signaux *R-G-B* ne peuvent être fournis que par un lecteur de *DVD* ou par un décodeur numérique.

Ces signaux sont fournis *via* les entrées SCART (PERITEL) ou **Ushiden** + RCA (Cinch).



2.1.2. L'alimentation

Sous cette forme, il n'y a rien à dire d'une alimentation mais son fonctionnement détaillé demande un *chapitre* complet tant il existe de types différents¹. Plusieurs alimentations sont produites simultanément mais avec des fonctions bien différentes.

- L'alimentation de *stand by* : son rôle est de rester active même lorsque le téléviseur est au repos. Il faut comprendre, lorsqu'il est éteint avec la commande à distance, il doit se rallumer avec cette même commande ou *via* une touche de sélection. Selon les versions, il maintient l'état des mémoires et charge la batterie nécessaire à ce travail lors d'une coupure totale. Le seul moment où cette alimentation n'est pas active, c'est lors de l'extinction de l'appareil par l'interrupteur-secteur.

¹ Voir « *Comprendre l'électronique* » du même auteur, édité chez *ellipses*.

- Les alimentations de fonctionnement normal : il y a toujours une alimentation haute-tension, de l'ordre de 150 V à 200 V. Des tensions basse-tension sont également présentes : 12 V ; 5 V ; etc. L'ampli ligne se charge de produire la *très haute tension* de 8 000 V et 29 000 V.
- Si l'appareil est un haut de gamme, il est peut-être équipé du *NexTVView*, qui permet de chercher et de programmer certaines émissions. Une alimentation spéciale lui est alors dévolue car le circuit se met à jour lorsque le téléviseur est éteint.
- Enfin, il faut mentionner la démagnétisation automatique qui est celle du secteur, appliquée pendant une poignée de secondes sur une bobine qui enveloppe le tube cathodique de façon à le démagnétiser et à enlever les taches de couleurs sur l'écran.

2.1.3. Les tuners

Ils sont au nombre de deux, un pour les VHF et l'autre pour les UHF. Ils ont pour but principal de trier les canaux reçus, d'extraire et de délivrer le canal convoité ou mémorisé. En dehors des fréquences élevées auxquelles ils travaillent, ce ne sont que des super-hétérodynes. Ils contiennent chacun un **oscillateur local** qui travaille 38,9 MHz plus haut que le signal RF convoité en CCIR ou 39,2 MHz plus bas en 625F. L'opération de réglage de cet oscillateur s'appelle la **syntonisation**. Un **ampli HF à large bande** amplifie toute la gamme de fréquences de 47 MHz à 450 MHz. Le battement avec l'oscillateur local est extrait et amplifié dans l'**ampli mélangeur** (Mix sur le schéma). Avec l'aide de filtres passe-bande à la sortie du tuner, un double signal FI – Fréquence Intermédiaire – de 33,4/38,9 MHz en 625E et 32,7/39,2 MHz en 625F est seul disponible en sortie.

Il faut encore savoir que la plage de fréquences adoptée en UHF est telle qu'un second tuner est requis. Le niveau de sortie de ce dernier est ainsi fait qu'il exige un étage d'amplification supplémentaire. Jusqu'au début des années quatre-vingt-dix et toujours actuellement dans les appareils de bas de gamme, c'est l'étage mélangeur du tuner VHF qui se charge de ce travail. Afin d'augmenter la qualité et la sélectivité, le tuner UHF est maintenant suivi d'un ampli supplémentaire interne.

2.1.4. La FI - Ampli de Fréquence Intermédiaire

Son rôle est simple : il amplifie le signal depuis la sortie du *tuner* jusqu'à la détection. Cette détection, même si elle fait figure de bloc particulier, appartient intégralement à la FI. Soit il est intégré dans l'IC qui constitue l'essentiel du bloc, soit la diode et le condensateur qui le composent sont installés à l'intérieur du blindage.

Il s'agit d'un ampli classe A tout à fait classique (amplification de tout le signal, par une polarisation du transistor au milieu de sa droite de charge) avec une fréquence de travail de 38,9 MHz ou 39,2 MHz suivant le standard. Il peut être utile de préciser que **Sony** (et d'autres vraisemblablement) a utilisé un bloc FI dont la fréquence est de 77,8 MHz pour améliorer la qualité l'image. Si l'appareil est un multistandard, la FI travaille à 38,9 MHz quelle que soit la norme du signal capté sauf si le téléviseur est de conception 100 % française.

La particularité de cet ampli était d'être équipé d'une série de réjecteurs (ou trappes) destinés à éliminer les fréquences des canaux voisins, audio et vidéo. Depuis les années quatre-vingt-dix, ces réjecteurs n'existent plus car un filtre passe-bande très précis du type *SAW – Surface Accoustic Wave* – permet de sélectionner rigoureusement les fréquences voulues, avec une précision telle que les réjecteurs sont devenus inutiles.

La détection

Savoir s'il faut placer la détection du côté FI ou vidéo n'est pas un problème. Son entrée est en FI et sa sortie en vidéo, comme il se situe physiquement à l'intérieur du bloc FI, il est considéré comme faisant intégralement partie de l'ampli FI du téléviseur.

2.1.5. L'AGC - Automatic Gain Control

La fonction de ce circuit est assez claire. Il contrôle le gain de l'ampli FI en mesurant la grandeur des tops lignes, constante quel que soit le contenu de l'image transmise, donc du signal vidéo composite. Si le top a une amplitude supérieure à la normale, c'est à cause d'un signal vidéo composite trop grand. Une tension proportionnelle à ce signal est réinjectée à l'entrée du bloc FI de façon à modifier la polarisation du premier étage et à régler ainsi le gain de l'ampli FI.

L'AGC RF - pour Radio Fréquence - ou AGC Retardé

Certains signaux peuvent présenter une amplitude trop importante sur l'entrée de la FI parce que le récepteur se trouve très proche de l'émetteur, simplement parce qu'ils bénéficient, par exemple, de conditions atmosphériques telles qu'ils arrivent à l'antenne avec une amplitude anormalement grande ou encore parce que l'installation de la maison inclut un ampli HF mal conditionné.

L'AGC peut être incapable d'abaisser suffisamment le gain de l'ampli FI.

Il faut alors réduire l'amplitude du signal de sortie du *tuner*. L'*AGC RF* prend le relais de l'*AGC*. A partir d'un certain niveau de tension, le circuit commence à travailler et agit (par tout ou rien) sur l'ampli HF ou sur l'ampli mélangeur du *tuner* en cassant réellement son niveau de sortie, de façon à rendre à nouveau possible l'action de l'*AGC*.

2.1.6. L'AFC - Automatic Frequency Control

Circuit parfois marginal, il est toujours présent dans les récepteurs actuels. Tout glissement de fréquence est automatiquement détecté, transformé en tension *DC* (positive ou négative) et ajoutée à la tension de syntonisation de l'oscillateur local qui rattrape automatiquement le décalage.

2.1.7. Les circuits luminance

La luminance se réduit à peu de choses mais beaucoup d'opérations y sont effectuées. Amplifier et régler le niveau de contraste sont les rôles premiers de cette partie du téléviseur. C'est un peu court. En effet, les missions dévolues à cet ampli sont bien plus nombreuses.

- ❑ Assurer l'amplification du signal luminance tout en réglant ainsi le contrôle du contraste. Il s'agit, du réglage de l'amplitude du signal vidéo destiné aux cathodes du tube cathodique. Le réglage de lumière se fait au gré des constructeurs par une polarisation ajustable d'une de ses électrodes. C'est le bloc luminance qui englobe ces différentes fonctions.
- ❑ Effacer (ou couper) le spot pendant les retours lignes et trames par l'intermédiaire du *Blanking*.
- ❑ Commander la coupure du spot à l'extinction du téléviseur. En effet, à ce moment précis et sans artifice, les oscillateurs se coupent et la déflection ne reçoit plus de signal alors que le filament du TRC met un certain temps à refroidir et, par la même occasion, continue à produire des électrons qui frappent le centre de l'écran pendant de nombreuses secondes. Très vite, l'écran risque d'être marqué d'une tache en son centre. Il faut impérativement remédier à ce problème, c'est l'un des rôles de l'ampli vidéo.
- ❑ Procurer un signal aux circuits d'*AGC*.
- ❑ Fournir un signal vers l'extracteur de tops de synchro pour piloter les oscillateurs. C'est souvent le même signal que celui destiné à l'*AGC*, cela dépend des niveaux d'amplitude nécessaires aux deux circuits.
- ❑ Contenir le **frein de faisceau** dont le rôle est de prévenir l'usure prématurée du tube cathodique par un contrôle automatique du niveau de contraste *via* la mesure de la consommation de la cathode.

- Il faut aussi compenser le vieillissement ou l'usure du tube cathodique par la mesure de la consommation des trois canons pendant le *blanking* trame et modifier le point de fonctionnement des trois amplis finals. Cette particularité est présente dans les téléviseurs sur le marché dès le début des années quatre-vingts. Cependant, c'est le circuit *R-G-B* qui sert de terrain de mesure et de correction et non pas le circuit de luminance...

2.1.8. Le tube cathodique – TRC

Il constitue la charge de l'ampli vidéo, au même titre que le haut-parleur ou les déflexions par rapport à leurs amplis respectifs. Selon la polarisation des différentes électrodes, produites par les signaux *R-G-B*, les canons produisent, chacun, une certaine quantité d'électrons. Il faut produire un double champ magnétique pour les déplacer horizontalement et verticalement : c'est le rôle des bases de temps. Le *chapitre 2* revient sur le fonctionnement et les spécificités du tube cathodique.

Le blanking

Le nom de ce circuit pourrait se traduire par effacement du spot pendant les retours des balayages lignes et trames. Les signaux d'entrée sont des impulsions de retours lignes et trames et non les tops du signal vidéo composite mais des signaux fabriqués dans les amplis finals respectifs. Les deux doivent bloquer l'ampli vidéo.

2.1.9. La partie audio

Ce circuit offre plusieurs possibilités, à la fois différentes et semblables : le fonctionnement en interporteuses n'est plus d'actualité mais s'il est équipé d'un décodeur NICAM, le son digital prend le pas sur l'analogique. Aux normes européennes, le son peut-être stéréo (A2) mais uniquement mono aux normes françaises.

L'audio en interporteuse

Jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, la voie audio en CCIR (625E) était celle de l'interporteuse. En d'autres termes, un seul ampli FI, commun à l'audio et à la vidéo, assure la transition vers les détections respectives.

Le battement entre les deux fréquences est extrait à la sortie de l'étage et une FI audio à 5,5 MHz constitue une étape supplémentaire avant l'étage final. Cette constitution n'est possible qu'en présence d'une modulation audio en FM et de la vidéo en AM.

L'audio en QSS – Quasi Split Sound System

Le **QSS** permet une qualité bien supérieure. La FI vidéo est amplifiée séparément. La fréquence de travail de la partie son est de 33,4 MHz / 38,9 MHz pour la première partie de l'ampli mais un filtre précis élimine la partie vidéo du 38,9 MHz, pour ne garder que la fréquence porteuse, puis le battement entre les deux fréquences est extrait et l'ampli travaille à 5,5 MHz.

Si le téléviseur est stéréo, un deuxième ampli travaille parallèlement à celui-ci, mais aux fréquences de 33,158 MHz / 38,9 MHz pour extraire le battement à 5,742 MHz. Un circuit permet de diriger automatiquement les canaux G et D vers le décodeur selon que l'émission est en stéréo, en mono (un film en mono) ou en dual (bilingual).