

1 sommaire avec n° de page

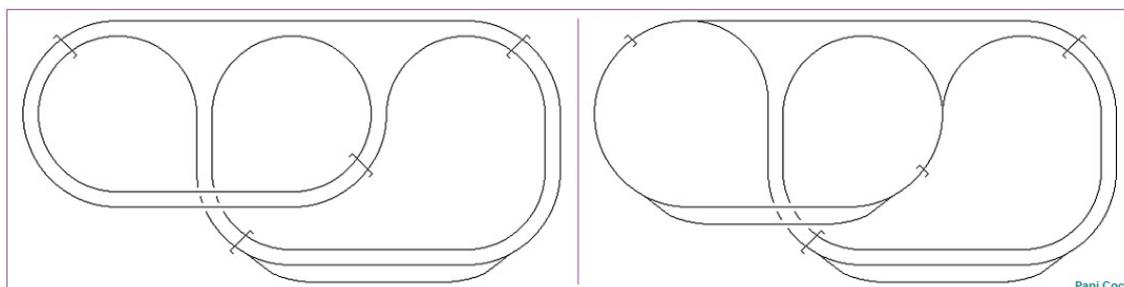
↓

1	historique
2	description
5	électronique

historique

En **1978**, au retour de mon exil parisien, ayant obtenu l'autorisation parentale pour squatter le garage, je décide de construire un réseau de train miniature selon mes critères de choix :

- l'échelle, le **HO** (1/87ème) s'est imposé compte tenu du peu de matériel "français" disponible à cette époque à l'échelle N (1/160ème). Cela n'étant plus le cas aujourd'hui, à une autre époque, j'aurais peut-être choisi le N...
- pour prétendre tenir dans le garage de mes parents tout en ayant un accès de tous les côtés, les dimensions maximales ne devront pas excéder **2,20m de long** pour **1,20m de large**
- le réseau sera d'un seul tenant (**non fractionnable en modules**)
- compte tenu des faibles dimensions et pour limiter les **rampes à 3%** pour passer d'un niveau à un autre, la hauteur maximale du matériel roulant interdira l'usage de locomotive électrique, même pantographes baissés (le matériel moteur sera donc uniquement **vapeur et diésel**)
- ni le système de télécommande *Jouefmatic* (préfigurant l'avènement du Digital), ni des systèmes de cantonnement prêt à l'emploi ne seront retenus. La commande, inspirée par les ouvrages de Pierre Chenevez "L'électricité au service du modélisme", sera transposée par mes soins en circuits intégrés logiques (technique habituelle dans ma profession)
- Le choix le plus difficile aura été le dessin du plan des voies



Parmi plusieurs possibilités de plan, celle qui m'a le plus tenté était le principe de la fausse double voie en "os de chien" repliée sur elle-même sur 2 niveaux, avec plusieurs variantes possibles pour la gare supérieure selon, par exemple, restant à double voie (à gauche) ou formant une gare de croisement sur une ligne devenue à voie unique (à droite). La problématique de cette conception réside dans les dimensions minimales d'un tel réseau, c'est-à-dire avoir une longueur égale à au moins à 3 fois le diamètre des courbes (donc minimum 2,80m...)

Finalement, pour mieux respecter les dimensions imposées, j'ai bien choisi un "os de chien", mais réparti sur 3 niveaux avec des boucles séparées, l'une sur un niveau inférieur entièrement cachée et une supérieure prenant la forme d'une voie unique de montagne (*voir schémas page suivante*).

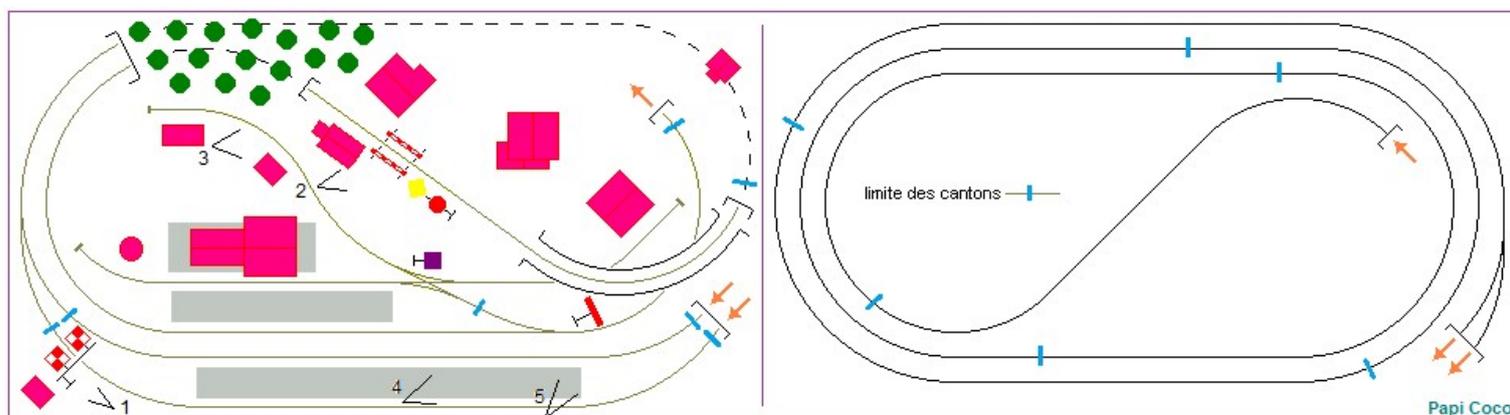
Ce n'est qu'en **1992** que la couverture décor et tous les automatismes de ce réseau seront achevés. Pendant la moitié du temps, je n'avais pas le réseau sous la main ; après avoir été hébergé chez mes parents, il le fut chez mes beaux-parents. Chez ces derniers, il était entreposé aussi dans un garage, mais hissé en hauteur par un système de treuil pour libérer la surface au sol.

J'y travaillais donc de manière épisodique et ces périodes d'éloignement étaient mises à profit pour le montage des cartes électroniques. Ce n'est qu'à partir de **1994**, ayant rapatrié le réseau chez moi, que j'ai pu m'en occuper plus facilement car je disposais dorénavant d'une pièce dans laquelle je pouvais laisser le réseau en permanence en ordre de marche. Depuis cette époque, dans la famille, chacun sait de quoi il est question quand on parle de la *chambre du train*...

Cette situation perdura jusqu'en **1997** ; mais les possibilités d'exploitation relativement modestes ont fini par me lasser. J'ai alors pris une série de décisions qui se sont révélées malencontreuses et qui m'ont conduit à finalement à "déconstruire" (je n'ose pas dire "détruire") ce réseau. En fait, j'avais envisagé de le conserver tout en entreprenant des modifications pour augmenter les possibilités de trafic en créant des voies supplémentaires. Mais j'ai fini par me rendre compte que j'avais sous-estimé l'impact de ces travaux sur les nécessaires destructions de décor pour accéder aux endroits où je souhaitais modifier ou installer de nouvelles voies.

J'ai donc fait le choix téméraire et radical de remplacer ce réseau par 2 nouveaux réseaux (*voir wagonnets PRCI MINI et PRCI MAXI*) selon un cahier des charges complètement revu intégrant le pilotage par ordinateur avec le JAO Système (*pour le JAO Système, voir le wagonnet PR et ses groupes de lorries PRCI "matériel..." et PRCI "logiciel..."*). J'ai juste récupéré certains éléments comme le châssis nu, des signaux, des aiguillages cachés non noyés dans le ballast, certains bâtiments et tous les composants électroniques récupérables.

La durée d'exploitation du **premier réseau** fut donc nettement plus réduite que sa durée de gestation. Bien qu'il n'existe plus aujourd'hui, le bon fonctionnement des solutions employées m'incite à le présenter en détails ci-dessous, en pensant qu'il y a peut-être encore des adeptes de la logique câblée...



A gauche, plan de la partie visible, gare avec 3 cantons de passage (1 à 5 prises des vues en pages 3 et 4) et la boucle supérieure cachée en tunnel ; à plan de la boucle inférieure non visible avec ses 7 cantons à la queue-leu-leu

description

Le réseau de 1,20 x 2,20m était construit sur une ossature de chevrons non démontable (elle deviendra plus tard le châssis des réseaux suivants, à partir de **PRCI MINI**). Avant que je l'équipe de pieds rabattables à roulettes, l'ensemble devait reposer sur des tréteaux. Ce châssis fut conçu avec un empâtement tel que je pouvais transporter le réseau en entier sur la galerie de ma voiture.

Le plateau inférieur, en panneau de 8mm d'épaisseur, était fixé sur le châssis. Toutes les parties inutiles étaient découpées de manière à l'alléger et à permettre une intervention par le dessous. Le plateau supérieur (niveau de la gare) en panneaux de 5mm reposait par, l'intermédiaire d'une multitude d'entretoises de 65mm de hauteur, sur le plateau inférieur.

La différence de hauteur entre les niveaux (7cm) était suffisamment basse pour limiter les déclivités (franchies en 2,6m, soit une pente de 3% maximum) mais interdisait la traction "électrique", même pantographes baissés.

Le plan en "os de chien" comportait une gare centrale avec 3 voies de passage à quai et, en tout, 11 cantons de 2m (zone d'arrêt de 0,50m, longueur des convois 1,50m maximum) répartis sur les 2 plateaux ainsi que sur la zone montagneuse. Il était possible, par exemple, de faire circuler des convois comportant une locomotive vapeur avec tender et 4 voitures voyageurs longues (5 x 0,30m) ; c'était relativement court mais à mes yeux le rapport réalisme des convois / encombrement du réseau était convenable. Le décor était d'inspiration libre mais de type plutôt Sud-Est de la France.



La commande électronique "maison" permettait une exploitation sécurisée relativement réaliste de 8 trains simultanément. Le maximum théorique de 10 trains imposait un seul train en mouvement à la fois. Le block automatique était associé à une commande centralisée permettant d'affecter une consigne de vitesse particulière à chaque train. Le canton donnant accès à la gare de marchandises pouvait être basculé en mode manuel pour effectuer des manœuvres. La sécurité était conservée par fermeture du disque en amont et arrêt à l'entrée de la gare (comme dans la réalité...). La voie d'évitement en gare pouvait être gérée de 3 manières différentes :

- Commande **manuelle** sécurisée des signaux et des aiguillages d'entrée et sortie
- Fonctionnement en "**dédoublement**" **automatique** ; le premier train arrivait sur la voie directe, le train suivant était aiguillé vers la voie d'évitement, le premier train arrivé repartait le premier, le second lui emboîtait ensuite le pas à distance de block.
- Fonctionnement en "**doublément**" **automatique** (le plus spectaculaire) ; si un train était détecté comme **lent**, il était aiguillé sur la voie d'évitement et s'y arrêtait même si le canton suivant était libre ; le train suiveur passait sur la voie directe et poursuivait sa route ; le train lent repartait ensuite derrière. Cela permettait de modifier le cycle d'apparition des trains en gare et d'avoir un laps de temps important avant que le scénario de dépassement se renouvelle à l'identique. La détection de "train lent" pouvait se faire selon 2 scénarios sélectionnables : soit un train est détecté comme lent à l'approche de l'aiguillage parce qu'il est suivi à distance de block sur les 2 cantons précédents par le train suivant, soit il est déclaré train lent permanent parce que la consigne de vitesse qui lui a été assignée a été déclarée "train lent" (même si cette consigne rend ce train en réalité plus rapide que d'autres) ; il était donc possible de forcer l'arrêt d'un train de voyageurs en gare, alors qu'un train de marchandises suiveur la traversait sans arrêt.

La voie et les aiguillages étaient de marque *Roco* (ancienne voie standard code 100 produite avant l'arrivée de la *Roco-Line*) avec rayon minimum des courbes 415mm. L'aiguillage (caché) d'entrée de la voie d'évitement était actionné par un gros relais de récupération dont un contact auxiliaire commutait l'alimentation de la pointe de cœur, l'aiguillage de sortie n'était pas motorisé (aiguille libre puisque toujours prise en talon) mais un petit relais commutait sa pointe de cœur. Les autres aiguillages (c'est à dire ceux de la gare de marchandise) et les dételeurs étaient commandés en tension alternative (moteur d'origine à double bobine et contact de fin de course).

Les signaux mécaniques, tous fonctionnels, étaient actionnés par des moteurs lents *Tortoise*. C'étaient, soit des signaux métalliques produits par des artisans et que j'avais moi-même modifiés (potence avec 2 carrés, sémaphore, carré violet), soit des constructions personnelles à partir de profilés de laiton (provenant essentiellement de *Loco-Diffusion*) comme le signal à double cocarde avertissement + disque. La motorisation d'origine du passage à niveau modèle *Hornby* (quoique plus lente que celle du modèle *Jouef*) avait été remplacée par des moteurs cachés sous la voie.

Le décor, assez simpliste, faisait appel à des éléments du commerce. Au cours du temps, la gare a changé ; le modèle d'origine (gare de Neuvy *Jouef* rebaptisée Monastier) a été remplacée par le modèle Marmagne de *Pola* avec halle à marchandise accolée. La partie montagneuse au-dessus de la boucle supérieure était amovible pour diminuer la hauteur du réseau lors de son transport.

Je n'ai pas pensé à prendre des photos de ce réseau juste avant d'entreprendre les travaux que je viens d'évoquer et qui l'ont défiguré.

En revanche, à cette époque j'étais tombé dans la marmite "vidéo" (**voir wagon la passion des trains et son wagonnet grande enfance**) et je l'avais filmé alors que le décor n'était pas encore tout à fait terminé (**1995**) ; voici donc (**ci-contre et page suivante**) quelques "arrêts sur image", hélas de mauvaise qualité. Mais je ne désespère pas, un jour, de réaliser un montage vidéo présentable.

1) Le carré sur potence PLM (artisan inconnu) vient de se refermer après passage de l'autorail.





2) Le Talgo (BB67400 caisse Jouef sur châssis Roco + rame Ibertren) descend de la boucle supérieure et franchit le passage à niveau (modèle Hornby remotorisé avec des moteurs Tortoise cachés), barrières baissées et feux rouges clignotants.



3) Débouchant du tunnel de la boucle supérieure, l'X2800 (Roco 1ère génération) provoque la fermeture du passage à niveau. Sur cette vue, figurent les 2 chalets récupérés, dont la réinstallation sur le réseau PR avait été prévue ; celui du haut pourrait être réutilisé sur le nouveau projet **le réseau**, à condition qu'il y ait la place pour le recevoir.



4) En sortie de la boucle inférieure, l'X2800 vient de déboucher du tunnel en fausse double voie ; le sémaphore PLM fermé (artisan inconnu) concerne la voie unique descendant vers cette même boucle ; au niveau supérieur, passage du train nettoyeur (BB67000 Lima 1ère génération + wagon-gomme Roco).



5) Un autorail (remorques Lima) a dépassé le sémaphore qui va se fermer. Ce sémaphore me semble comporter une erreur dans sa conception la palette ne basculant pas du bon côté lorsqu'il se ferme...

Un peu par hasard, j'ai tout de même retrouvé 3 photos ([voir ci-dessous et page suivante](#)) alors que ce **premier réseau** était encore en construction :



Les 2 photos ci-dessus datent de fin 1979 / début 1980, époque du début de la construction du **premier réseau**, alors qu'il "squattait" encore le garage de mes parents.





Photo du premier réseau, bizarrement cadrée, postérieure aux 2 précédentes, datant probablement de début 1981, alors que la pose de la voie était quasiment terminée, mais pas définitive, notamment en ce qui concerne le petit faisceau de débord à 4 voies qui sera transformé plus tard en une impasse à une seule voie. Une grande partie de la boucle supérieure ainsi que la voie descendant vers la boucle inférieure, puis en remontant, sont visibles (des parties de la photo sans rapport avec le sujet ont été supprimées).

électronique

Pour le fonctionnement du bloc automatique et des enclenchements, les schémas des détecteurs d'occupation était basé sur le *BATH* décrit par Pierre Chenevez dans ses ouvrages « l'électricité au service du modélisme ». Ils utilisaient des circuits à transistor alimentés en **24V**.

Chaque canton possédait au moins 2 circuits de détections, un pour la zone d'entrée (ou zone normale) et un pour la zone de sortie (ou zone d'arrêt) ; certains cantons pouvaient en posséder davantage pour des automatisme (signaux, passage à niveau...). L'automatisme de la voie d'évitement et de la commande centralisée faisaient aussi appel aux schémas des ouvrages de Pierre Chenevez, mais je les ai transposés en utilisant des circuits intégrés à la place des relais électromécaniques. Seule la commande finale des aiguillages et des signaux mécaniques faisait toujours appel à des relais, notamment pour commander les moteurs à mouvement lent Tortoise.

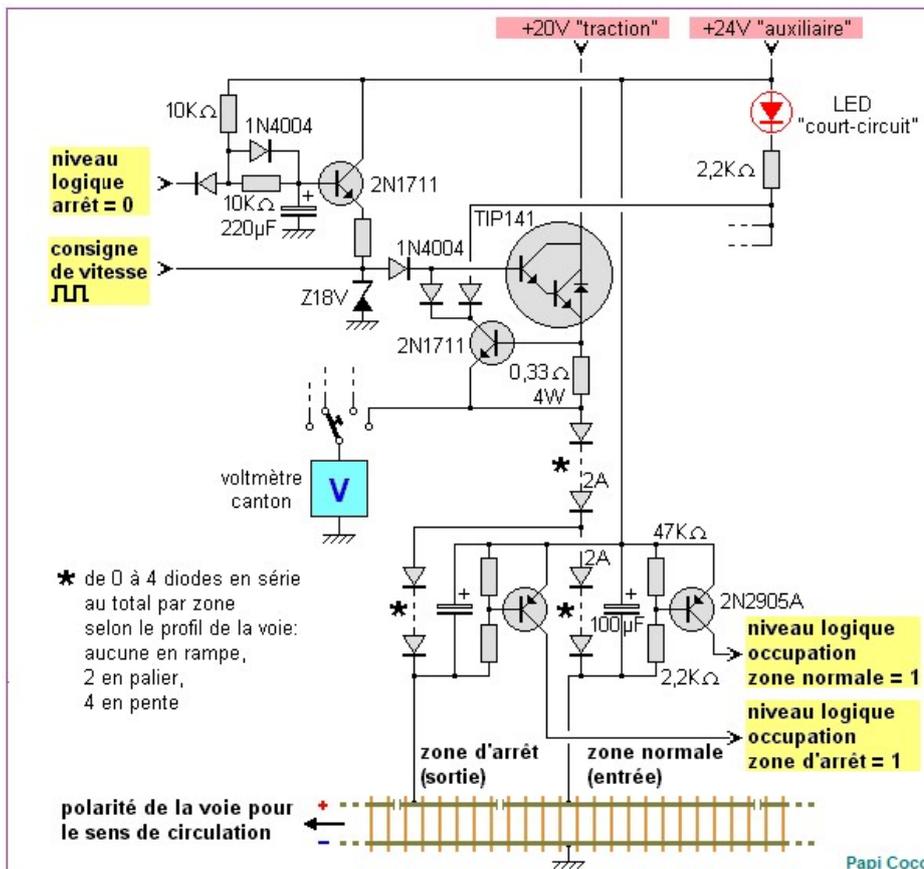


Schéma de principe alimentation et détection d'un canton standard en sens unique avec 2 zones.



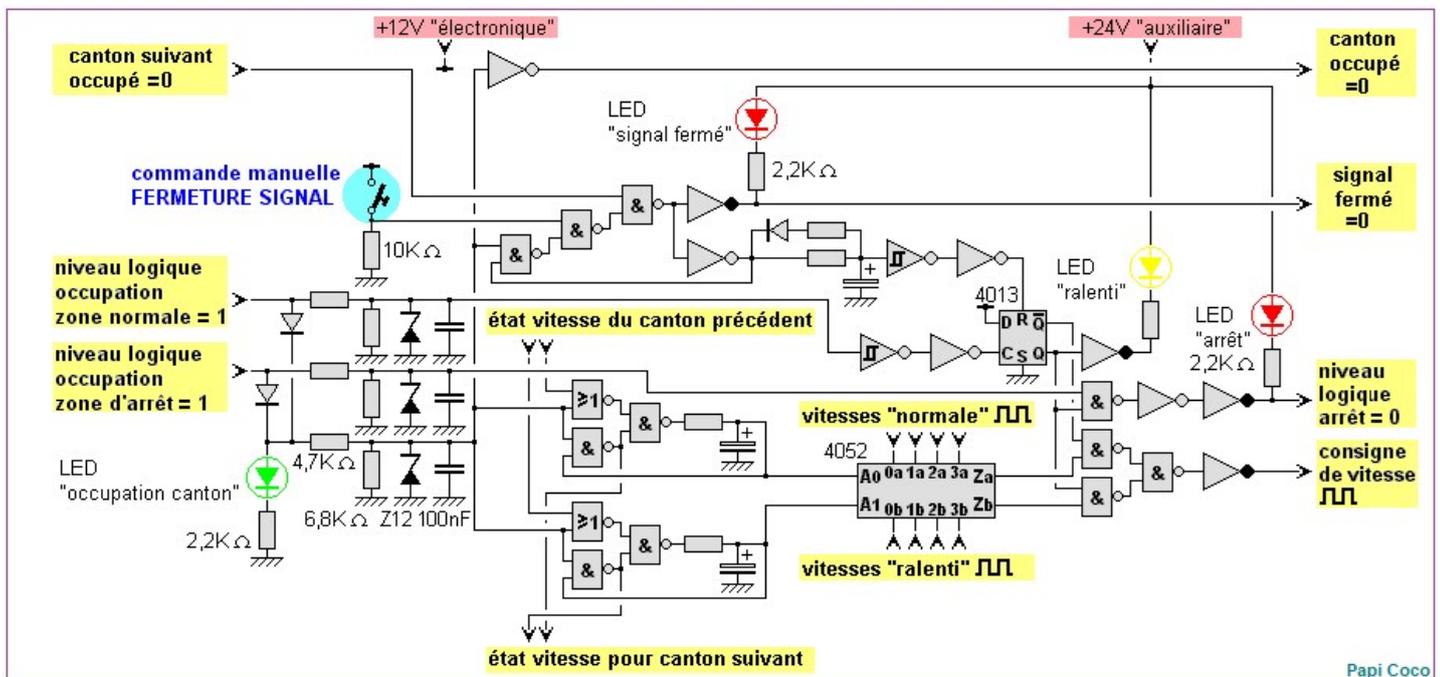


Schéma de la commande centralisée pour un canton standard, permettant de maintenir la même alimentation pour un convoi se déplaçant de canton en canton ; ce schéma est à associer au schéma précédent (les circuits d'enclenchement des aiguillages, de dédoublement et doublement automatique, de réglage et d'assignation des vitesses ainsi que les alimentations ne sont pas représentés).

L'ensemble du traitement logique employait des cartes électroniques fabriquées par moi-même. J'ai largement utilisé des circuits imprimés *Tandy* (marque disparue), pratiques car ils étaient pré-pistés, déjà perforés et dotés d'un connecteur 2 x 22 broches. Les circuits intégrés C.MOS retenue à l'époque nécessitait une alimentation en **12V**. Toutes sortes de portes logiques ont été employées dont des multiplexeur-démultiplexeurs 4052 et des bascules « D » 4013. Le gros problème a été le temps très long pour souder, fil à fil, toutes les connexions entre les pattes des circuits intégrés (environ 2400 soudures pour 15 cartes). La solution idéale aurait été de concevoir et fabriquer des circuits imprimés moi-même, mais je n'ai pas osé m'investir dans cette technique particulière.

Les circuits de puissance pour alimenter les cantons étaient constitués par des transistors Darlington TIP141 pilotés par une tension hachée à rapport cyclique réglable. Ce réglage dépendait de la consigne de vitesse donnée par la commande centralisée. Le passage de la vitesse normale à la vitesse de ralenti était instantané mais l'à-coup était peu visible. Le passage à l'arrêt et le redémarrage faisait appel à une variation progressive donnée par modification de la tension crête des créneaux de pilotage des transistors TIP141. Ce système était moins efficace que la variation de la largeur des créneaux, mais il a été nettement plus facile à réaliser, pour un résultat finalement tout à fait acceptable quant à la progressivité des variations de vitesse.

La commande centralisée commutait la consigne de vitesse (4 au choix) de canton en canton selon la progression des convois. L'assignation de l'une des 4 consignes était possible sur les cantons en gare au moyen de boutons poussoirs sur le TCO. Chacune consigne comportait en fait 2 réglages : un pour la vitesse normale (en ligne) et un pour la vitesse ralentie (utilisée uniquement sur les 3 cantons visibles de la gare pour plus de réalisme à l'arrivée d'un train sur signal fermé).

Le module alimentation, surdimensionné, comportait l'alimentation **12V** pour les circuits intégrés C.MOS, l'alimentation traction **20V**, des alimentations **12V** et **24V** auxiliaires (relayage et moteurs *Tortoise*) et une alimentation alternative pour les aiguillages et les dételeurs de la gare de marchandises.

L'ensemble des systèmes électroniques était logé hors du réseau, dans une sorte d'armoire/pupitre en bois de 70cm de haut, montée sur roulettes. Les cartes canton et aiguillage avaient leurs voyants LED et les interrupteurs fixés sur leur tranche, le tout fixé perpendiculairement à une plaque de plexiglas fumée présentant en fait un TCO opérationnel sur le dessus du pupitre. Étaient également présent sur le TCO les 9 potentiomètres de réglage vitesse (4 « normal » et 4 « ralenti » + 1 « manœuvre »), un voltmètre digital (pouvant afficher la tension sur la voie de chaque canton) et l'interrupteur **220V**.

Les alimentations lourdes et encombrantes (transformateurs, condensateurs etc.) étaient fixées au bas de ce pupitre pour assurer sa stabilité. Il était relié au réseau au moyen d'un toron (2m de long, 40 fils) raccordé avec des connecteurs spéciaux de récupération dénommés **connecteurs bleu 10**, qui seront réutilisés, par la suite, dans le réseau **PR** et le **rack JAO**.

Ci-contre, l'armoire / pupitre de commande du premier réseau (1996).

Après quelques mises au point portant surtout sur des temporisations (ajustement de valeur de condensateurs) ce réseau m'avait donné entière satisfaction. Mais cela n'avait pas pu empêcher sa fin funeste.

Pour la petite histoire, l'adoption de la conception de l'électronique du **premier réseau** avait été envisagée pour réaliser la commande automatique en logique câblée du réseau **PR** (dénommée **PRCA**),

imaginée pour se substituer à la commande **PRCI** en cas d'indisponibilité du JAO Système, mais ce projet était, lui aussi, passé à la trappe...



Papi Coco